HDI
HW 27AJ Y
N1039

Archiv

für die

Artillerie- und Ingenieur-Offiziere

des

deutschen Reichsheeres.

Redaktion:

Schröder, [illegible]

Gerwien, [illegible]

Dreiundsiebzigster Jahrgang.

Januar Februar 1889.

(Hundertundsiebenter Band. Erstes und zweites Heft.)

Mit 3 Tafeln.

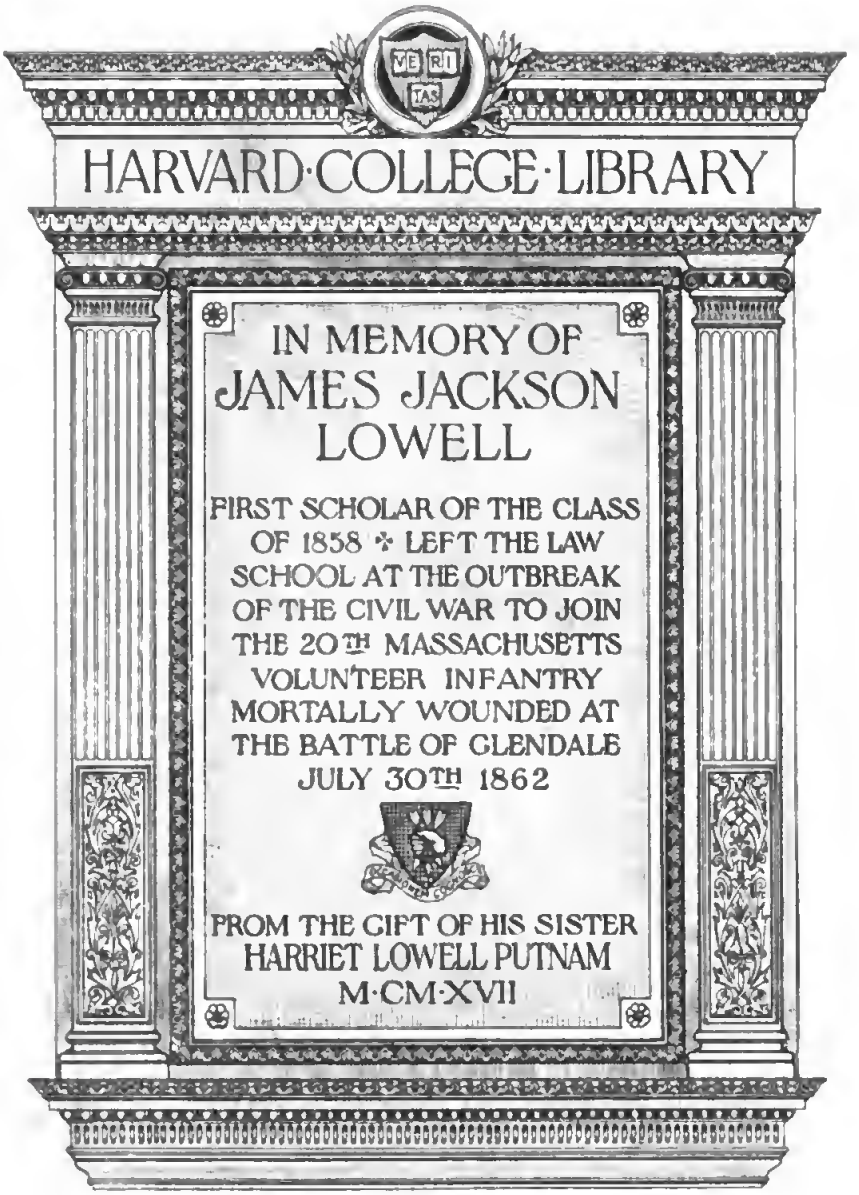
Berlin 1889.

Siegfried Mittler und Sohn

Königliche Hofbuchhandlung

[illegible]

Wat 10.65
KE 723



Digitized by Google

Archiv

für die

Artillerie- und Ingenieur-Offiziere

des

deutschen Reichsheeres.

Redaktion:

Schröder,
Generalmajor z. D.,
vormals im Ingenieur-Korps.

Gerwien,
Oberstlieutenant a. D.

Dreiundfünfzigster Jahrgang. Sechsundneunzigster Band.

Mit 6 Tafeln.

Berlin 1889.
Ernst Siegfried Mittler und Sohn
Königliche Hofbuchhandlung
Kochstraße 68—70.

War 10.65

Harvard College Library
Dec. 24, 1921
J. J. Lowell fund

Inhalt des sechsundneunzigsten Bandes.
1889.

Seite

I. Die Mörser der Großstaaten. (Hierzu Tafel I.) . . . 1

Erster Theil.

Frankreich 2

Oesterreich 9

Rußland 20

Italien 39

England 46

Zweiter Theil 48

II. Etwas über das Luftwiderstandsgesetz. (Hierzu Tafel II.) 66

III. Neesen, Eine Methode, die Pendelung der Geschosse photographisch zu registriren. (Hierzu Tafel III.) . . . 68

IV. Aus dem Russischen Artillerie-Journal. (Hierzu Tafel I.) 73

V. Die Ausnutzung des Artilleriepferdes 81

Einleitung 81

1. Kapitel. Bestimmung der Rationen gemäß den geforderten Arbeiten 83

VI. Ernst Siegfried Mittler und Sohn. 1789 bis 1889. . . 97

VII. Studie über die Schnellfeuerkanonen im Feldkriege . . 106

VIII. Das Monier-System vom Standpunkte des Kriegsbaumeisters 116

I. Unser Interesse zur Sache 116

II. Geschichtliches. Theorie des Systems. Praktische Bedenken. Widerlegung derselben 118

III. Ebene Monier-Platten. Herstellungsweise. Erprobung. Verwendung. 125

IV. Gebogene Monier-Platten (Monier-Gewölbe) . . 129

V. Starke Konstruktionen; vorbildlich für Bombendecken 131

VI. Monier-Wände 137

VII. Monier-Rohre 137

Seite

VIII. Die Monier-Konstruktion auf Poternen und Tunnel anwendbar 142
IX. Senkbrunnen in Monier-Konstruktion 147
X. Silos in Monier-Konstruktion 148
XI. Die Feuerbeständigkeit der Monier-Konstruktion . 148
XII. Monier-Konstruktionen in der provisorischen Fortifikation 151
XIII. Fortifikations-Hochbauten 151
XIV. Schluß 153

IX. Die Ausnutzung des Artilleriepferdes. (Fortsetzung.) Hierzu Tafel IV. 156
X. Nochmals die Maxim-Kanone 193
XI. Das französische Reglement für das Bespannt-Exerziren. Titre II. 225
XII. Bestimmungen über Kriegsorganisation und Verwendung der Feld-Artillerie in Italien 241
XIII. Freiherr v. Reitzenstein, Ueber die Beziehungen zwischen Ladung und Anfangsgeschwindigkeit. Hierzu Tafel V. 262
XIV. Schießregeln für die russische Feld-Artillerie 289
XV. W. Schklarewitsch, Das gemeinschaftliche Schießen einer Gruppe von Feld-Batterien 300
XVI. Der russische Doppelzünder C/87 für den 6zölligen Feldmörser. Hierzu Tafel VI. 308
XVII. Die Ausnutzung des Artilleriepferdes. (Fortsetzung und Schluß.) 312
2. Kapitel. Verminderung der Ursachen für die Anstrengung des Artilleriepferdes, soweit der Dienstzweck dieselbe gestattet 312
3. Kapitel. Anwendung der bisher erlangten Ergebnisse. — Ausnutzung der vorschriftsmäßigen Rationssätze. — Besondere Fälle. — Maß der Verantwortung 324
XVIII. Vauban 337
XIX. Was bringen die neuen Schießregeln der Feld-Artillerie? 385
XX. Vauban. (Schluß.) 417
XXI. Maximilian Schumann 437
1. Unberühmte Jugend 438
2. Der Mainzer feste Panzerstand und die Minimalscharten-Laffete 441
3. Von 1866 bis 1868 446
4. Der Tegeler Walzeisen-Thurm 447
5. Austritt aus dem Dienst 451

Seite

6. Der Hartgußthurm 452
7. Wiederauftreten 457
8. Die Panzerlaffete und der Cummersdorfer Verſuch 459
9. Schumann-Gruſon 464
10. Die verbeſſerte Cummersdorfer Panzerlaffete . . 469
11. Die Mörſer-Panzerlaffete 475
12. Die verſenkbare Panzerlaffete 477
13. Die Bukareſter Verſuche 1885/86 479
14. Die neuere Entwickelung der Gruſon-Schumann-ſchen Konſtruktionen 486
15. Rückblick und Ausgang 505

XXII. Wolfram als Material für Geſchoſſe der Infanteriegewehre 519
XXIII. Alfred Krupp 533
XXIV. Ueber eine neue Vorrichtung zur Erkennung von Gallen und Riſſen in Geſchoßkernen und anderen Metallkonſtruktionen 546
XXV. Der Kurſus des Jahres 1888 auf der Ruſſiſchen Offizier-Artillerie-Schießſchule 550

Kleine Mittheilungen:

1. Oeſterreichiſche Mörſer 86
2. Verſuche der Kruppſchen Fabrik mit neuen Pulverſorten 87
3. Neues Syſtem für die Remontirung der ruſſiſchen Feld-Artillerie 239
4. A. v. Cohauſens Gefällmeſſer 276

Literatur:

1. Ideen über Befeſtigungen 90
2. Schlachten-Atlas des neunzehnten Jahrhunderts . . . 92
3. Leitfaden für den Unterricht der Kanoniere der Fuß-Artillerie 94
4. Gun, L'Artillerie actuelle en France et à l'étranger canons, fusils, poudres et projectiles 168
5. Bender, Die Bewegungserſcheinungen der Langgeſchoſſe und deren Beziehungen zu den Eigenſchaften des Feldgeſchützes der Zukunft 180
6. Leitfaden für den Unterricht in der Waffenlehre an den Königlichen Kriegsſchulen 187
7. Dähne, Neue Theorie der Flugbahn von Langgeſchoſſen auf Grund einer neuen Theorie der Drehung der Körper 189
8. Manuale d'Artigliera. 190
9. Hoffmann, Der Feldkanonier 191
10. v. Gizycki, Strategiſch-taktiſche Aufgaben nebſt Löſungen 191

Digitized by Google

Seite

11. Hohenzollerische Haus-Chronik 284
12. v. Sauer, Ueber den abgekürzten Angriff gegen feste Plätze und seine Abwehr 357
13. Sabudski, Ueber die Lösung der Probleme des Schießens mit gekrümmter Flugbahn und über den Winkel für die größeste Schußweite 376
14. Plinzner, Briefe über das Reiten in der deutschen Kavallerie 526
15. Bertrand, Des variations dans le tir des canons rayés et de la détermination scientifique des règles pratiques du tir de ces canons 527
16. Generalkarte von Mittel-Europa 528
17. Scholl, Das Befestigungswesen der Neuzeit 531
18. Segger, Inhalts-Verzeichniß der Jahrgänge 1835 bis 1888 des Archivs für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres 532
19. Kraft Prinz zu Hohenlohe-Ingelfingen, Die Feld-Artillerie in ihrer Unterstellung unter die General-Kommandos . 564
20. The illustrated naval and military Magazine . . . 573
21. Frankreich 576
22. Spanien 577
23. Rußland 578

I.

Die Mörser der Großstaaten.

Von J. F.

Hierzu Tafel I.

Im Jahre 1870 finden wir die Festungs- und Belagerungs-Artillerie aller Staaten im Uebergangsstadium von dem System der glatten zu dem der gezogenen Geschütze begriffen.

Berücksichtigt man das riesige Material, welches auszuwechseln war, sowie ferner den Umstand, daß bezüglich der beim Ersatz der glatten durch gezogene Geschütze zu befolgenden Grundsätze noch Unklarheit herrschte, so erscheint es sehr begreiflich, daß man nur stückweise und allmählich das neue System annahm.

Fast ausschließlich finden wir in den Belagerungs-Artillerien — die natürlich vor den Festungs-Artillerien mit dem neuen Material bedacht wurden — im Jahre 1870 erst die glatten Kanonen durch gezogene ersetzt. Neben ihnen sehen wir noch die glatten Haubitzen und glatten Mörser ihren Platz behaupten. Wir sagen ausdrücklich „fast ausschließlich" und führen gleich selbst die Ausnahme an, daß bereits 1870/71 zwölf preußische gezogene 21 cm Mörser und mehrere kurze 15 cm Kanonen ihre Feuertaufe erhielten. Natürlich galt es nun, weiterzuarbeiten und das begonnene System auszubauen, wie es der Major Müller im Jahre 1875 in seinem Werke: „Die Entwickelung der Preußischen Festungs- und Belagerungs-Artillerie", bereits ausspricht:

„. . . . Das im Laufe der Jahrhunderte rationell durchgebildete glatte Geschützsystem muß die Grundlage bilden für das noch in voller Entwickelung begriffene gezogene System. Für die noch fehlenden Glieder dieses Systems müssen die korrespondirenden des glatten das Vorbild geben und das

Klaſſenverhältniß der letzteren — von langen und kurzen Kanonen, Bombenkanonen, Haubitzen und Mörſern — gegründet auf die unterſcheidenden Merkmale: Größe der Ladung, des Geſchoßgewichts und der Rohrlänge, muß im neuen Syſtem mit geringen Abweichungen wieder hergeſtellt werden."

Halten wir Umſchau, ſo finden wir dieſen Ausbau des gezogenen Syſtems zwar großentheils, aber durchaus noch nicht allenthalben vollendet. Es iſt der Zweck der nachfolgenden Zeilen, darzulegen, wie weit man in den europäiſchen Großſtaaten insbeſondere mit der Einſtellung der gezogenen Mörſer gelangt iſt, bezüglich wie weit man noch glatte Mörſer beibehalten hat. Die deutſchen Verhältniſſe dürfen dabei füglich als bekannt vorausgeſetzt werden; die anderen Großmächte werden einzeln beſprochen, und der Entwickelungsgang ihrer gezogenen Mörſer wird kurz ſkizzirt werden, zum Schluß ſoll eine Zuſammenſtellung der hauptſächlicheren Angaben eine vergleichende Ueberſicht ermöglichen.

Erſter Theil.

Frankreich.

In Frankreich war man noch bis weit in die ſiebziger Jahre hinein im Unklaren über die Prinzipien, nach denen man bei Konſtruktion des neuen Belagerungs- und Feſtungsmaterials vorgehen wollte. Man hatte noch bedeutende Mengen von Vorderladern,*) außerdem waren die Geldmittel durch die Neubewaffnung der Feld-Artillerie ganz bedeutend in Anſpruch genommen; endlich kam noch hinzu, daß die Feſtungs-Artillerie in Frankreich im Verhältniß zur Feld-Artillerie von Alters her eine ganz untergeordnete Rolle ſpielte, was ſich auch in den perſonellen Verhältniſſen (unter Anderem z. B. in der Bedienung der Geſchütze durch zwei Artilleriſten und im Uebrigen durch Infanteriſten ꝛc.) deutlich ausſprach — kurz, es iſt erklärlich, daß lange Zeit Deutſchland,

---

*) Das Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie vom 1. Juni 1880 mit Nachträgen bis 1883 zählt noch 20 Vorderlader auf, darunter 6 Mörſer.

Oesterreich und Rußland einen entschiedenen und zum Theil beträchtlichen Vorsprung hatten in Bezug auf Festungs- und Belagerungsgeschütze. Zu Beginn der siebziger Jahre besaß man in Frankreich nur glatte Mörser und begann erst etwa ums Jahr 1874 sich auch der Konstruktion gezogener Mörser mit Eifer zuzuwenden. Es sollte aber noch geraume Zeit dauern, ehe diese Pläne einigermaßen greifbare Gestalt annahmen. Erst 1879 tauchte nämlich die Nachricht auf, daß in der That das Artillerie-Comité die Einführung von 220 mm und 270 mm Mörsern in die Festungs- und Belagerungs-Artillerie in Aussicht genommen habe. Von den beiden Mörsern war aber nur der 220 mm thatsächlich schon 1880 im Versuch; wirklich im Gebrauch waren in genanntem Jahre:

Bronzene	15 cm	Mörser	M/1838,	glatte	Vorderlader,
=	22 cm	=	M/1839,	=	=
=	27 cm	=	M/1839,	=	=
=	32 cm	=	M/1839,	=	=
gußeiserne	19 cm	=	M/1839,	=	=
=	32 cm	=	M/1859,	=	=

Je mehr nun aber von Jahr zu Jahr der 220 mm Mörser zur Einführung gelangte,*) desto mehr war man in der Lage, die glatten Mörser auszustoßen, von denen jetzt nur noch der 15 cm Bronzemörser und der eiserne 32 cm (Küsten-) Mörser in Betracht kommen. Dafür sind aber in der Marine-Artillerie zwei neue Mörserkaliber zur Einführung gelangt:

der gezogene 24 cm Vorderladungsmörser und
= = 30 cm =

Auf Grund der im Jahre 1878 durchgeführten Versuche mit 22 cm Haubitzen entschloß man sich nämlich zur Einführung gezogener gußeiserner beringter 24 cm und 30 cm Vorderladungsmörser, um auf diese Weise mit geringen Mitteln zu einer großen Zahl Mörser zu gelangen, die nicht nur leichter zu handhaben, sondern auch nicht jener Sorgfalt, wie Hinterladungsgeschütze, bedürfen.

Die Beschreibung der französischen Geschütze, Laffeten ꝛc., sowie der ballistischen Leistungen können wir wesentlich abkürzen,

*) Der 270 mm Mörser ist noch immer im Stadium des Versuchsgeschützes.

da erſt vor Kurzem im „Archiv“ (März- und April-Heft 1888) eine ganz detaillirte Schilderung des franzöſiſchen Belagerungsmaterials erſchienen iſt. Wir haben in der Hauptſache in Nachfolgendem daher nur noch die Beſprechung des glatten 15 cm Mörſers, der noch ca. 6,6 pCt. der Stärke eines Belagerungs-Halbtrains ausmacht, und der außerhalb des Rahmens der vorgenannten Schilderung ſtehenden, und daher dort nicht erwähnten Küſten- bezw. Marinemörſer zu geben.

Glatter 15 cm Bronzemörſer.

Derſelbe iſt Vorderlader mit faſt genau cylindriſcher Seele (an der Mündung 151,3 mm, am Beginn der koniſchen Kammer 149,3 mm) und einer koniſch ſich auf 50 mm verjüngenden Kammer.

Die Länge der Seele von der Mündung bis zum Beginn des Kegelſtumpfes beträgt nur 228 mm, iſt alſo außerordentlich gering. Das ſchräg geſtellte Zündloch bildet einen rechten Winkel mit der Seite des Kegelſtumpfes. Das Totalgewicht beträgt 70 kg. Die Laffete iſt einfach aus Holz mit eiſernen Schildzapfenlagern und den erforderlichen eiſernen Beſchlägen. Die Richtvorrichtung beſteht aus einer feſten und einer an einem Charnier beweglichen Scheibe, die durch einen Vorſtecknagel in ihrer Lage gehalten werden kann.

Zwei Leute können mittelſt Tragebändern das ganze Geſchütz mit Laffete transportiren. Das Gewicht der Laffete beträgt 65 kg, ſomit Geſammtgewicht von Geſchütz und Laffete 135 kg.

Die Geſchoſſe wiegen 7,098 kg und erhalten eine Sprengladung von 362 g.

Die Ladung (Papierkartuſche) beſteht aus altem Geſchützpulver oder Pulver M. C. 80 (geläufert mit einer Läufergeſchwindigkeit von 30 Gängen pro Minute).

Schußtafel des glatten 15 cm Bronzemörſers.

Erhöhung 42° 30′. Pulver M. C. 80.

Schußweite	Ladung	Wahrſcheinliche Breitenabweichung
m	kg	m
30	0,015	—
60	0,020	—

Schußweite	Ladung	Wahrſcheinliche Breitenabweichung
m	kg	m
100	0,030	—
150	0,045	—
200	0,060	—
250	0,070	—
300	0,085	5
400	0,105	8
500	0,125	—
600	0,140	13
Erhöhung 10°. Pulver M. C. 30.		
50	38	—
100	64	—
150	90	—
200	114	—
250	138	—
300	157	—
350	175	—
Erhöhung 15°. Pulver M. C. 30.		
50	27	—
100	48	—
150	69	—
200	87	—
250	107	—
300	122	—
350	139	—

Glatter 32 cm Plattenmörſer.

Der Mortier à plaque M/1859 iſt ein gußeiſerner Vorderlader. Die Platte bildet ein Ganzes mit dem Geſchütz, deſſen Achſe um 42° 30′ gegen die Platte geneigt iſt. Das Innere des Rohres iſt erſt cylindriſch, dann koniſch und endigt in einem Kugelabſchnitt.

Das Zündloch iſt ſenkrecht zur Rohrachſe.

Das Geſchütz verfeuert Bomben von 75 kg Gewicht.

Schußtafel des 32 cm Plattenmörsers (Mortier à plaque).

Pulver M. C. 20.

Schußweite	Ladungsgewicht	
	Belagerungsbombe	Küstenbombe
m	kg	kg
300	0,610	0,750
400	0,810	0,980
500	0,990	1,190
1000	1,850	2,180
1500	2,720	3,150
2000	3,710	4,220
2500	4,980	5,520
3000	6,800	7,250
3500	9,590	9,620
3900	13,210	12,270
4000	—	13,360
4100	—	14,500

Gezogener 24 cm und 30 cm Vorderladungsmörser.

Beide Mörser können hier zusammen behandelt werden, da sie einheitlichen Konstruktionsprinzipien entsprechend gebaut sind. Beide sind aus Gußeisen und beringt, und zwar hat der 24 cm eine, der 30 cm zwei Ringlagen. Die Ringlage des 24 cm ist 95 mm stark, während die des 30 cm 90 mm beträgt. Die Zahl der Züge ist beträchtlich, und zwar beläuft sie sich beim 24 cm auf 36, beim 30 cm auf 45. Bei diesen Mörsern werden Hartgußgranaten mit voller ogivaler Spitze und eiförmigem Hohlraum, der mit einer Bodenschraube geschlossen ist, verwendet. Die Führung derselben wird in eigenthümlicher, durch die Natur des Vorderladers gebotener Weise bewerkstelligt. Vorn befindet sich eine Centrirwulst, hinten am Geschoßboden ein kupferner Expansionsring. Beim Schusse drücken die Pulvergase, ehe die Trägheit des Geschosses überwunden wird, den Theil ab des Expansionsringes gegen den Geschoßtheil cb und den Umfang des Ringes am in die Züge.

Zu beiden Kalibern gehören eiserne Laffeten und Rahmen mit Zahnbogen-Richtmaschine und hydraulischer Bremse.

Die Laffete geſtattet dem Rohre Depreſſionen bis zu — 4° und Elevationen bis zu + 70°. Zur Bedienung eines Geſchützes ſind nebſt dem Geſchützführer bloß 4 Mann erforderlich.

Die Geſchoſſe des 30 cm durchſchlagen auf alle Wurfweiten noch ein Schiffsdeck mit 9 cm Panzerung, welche Leiſtung beſonders der Zweck der Einführung des Kalibers war; hingegen durchſchlagen die Geſchoſſe des 24 cm Mörſers nur auf kleine Diſtanzen einen 9 cm Deckpanzer und auf alle großen noch einen 7 cm Deckpanzer.

Die kleinſte Pulverladung, welche zur vollſtändigen Expanſion des Führungsringes hinreicht, hat ſich bei den Verſuchen mit dem 24 cm Mörſer zu 5 kg C_1*) oder C_2 Pulver ergeben und wurde hierbei mit der Erhöhung von 40° eine Wurfweite von 3700 m erreicht. Das Rechteck, in welches alle Geſchoſſe aufſchlugen, hatte 100 m Länge und 40 m Breite.

Der 220 mm Mörſer.

Eine Abbildung und Beſchreibung des Rohres und der Laffete iſt in dem ſchon erwähnten Aufſatze im März-Hefte des diesjährigen Archivs gegeben. Wir möchten daher nur noch folgende Angaben hervorheben: Die Lagerhöhe beträgt 1000 mm, die größtmögliche Erhöhung, die die Laffete zuläßt, iſt + 60°, die größtmögliche Senkung — 8°.

So viel vorläufig bekannt, iſt eine Granate mit dem Perkuſſionszünder M/1878 eingeführt. Die näheren Angaben bringen die bezüglichen Tabellen; zur Sprengladung wird das Pulver M. C. 30, zur Kartuſche — deren Umhüllung aus Asbeſtleinwand beſteht — das Pulver S.P. 1 verwendet. (Archiv 1888 S. 110.)

Der 220 mm Mörſer iſt jedenfalls der wichtigſte der ſechs hier zur Beſprechung gelangenden Mörſer. Diejenigen der Küſten-Artillerie werden bei einem Kampfe kaum eine ſehr bedeutende Rolle ſpielen; der 270 mm Mörſer ſcheint bis jetzt nur in wenigen Exemplaren vertreten zu ſein und iſt in ſeiner Verwendbarkeit durch ſein bedeutendes Gewicht und die Schwerfälligkeit ſeiner Munition naturgemäß beſchränkt. Die glatten Mörſer endlich haben ſich völlig überlebt. So erſcheint es vielleicht gerechtfertigt, im Nachfolgenden Schußtafeln des 220 mm Mörſers beizufügen.

---

*) Siehe Archiv 1888, März-Heft, S. 110.

Digitized by Google

Pulverladung: 6,35 kg. Anfangsgeschwindigkeit: 260 m.

Entfernung m	Erhöhungswinkel	Fallwinkel	Flugzeit Sekunden	50 pCt. Streuung nach der Länge m	50 pCt. Streuung nach der Breite m
400	1° 25′	1° 27′	1,6	9,0	0,2
1000	4° 15′	4° 24′	4,0	10,4	0,4
1400	6° 15′	6° 35′	5,8	11,8	0,6
2000	9° 25′	10° 14′	8,5	14,0	1,0
2400	11° 40′	12° 55′	10,3	15,6	1,4
3000	15° 15′	17° 19′	13,3	18,8	1,8
4000	22° 35′	25° 53′	19,2	27,2	2,8
5200	38° 10′	43° 55′	30,5	44,8	8,0
5200	50° 20′	55° 48′	37,7	52,8	14,2
4600	58° 35′	63° 46′	41,7	60,2	17,6

Pulverladung: 4,76 kg. Anfangsgeschwindigkeit: 215 m.

400	2° 35′	2° 49′	2,0	10,8	0,2
1000	7° 10′	8° 4′	5,2	13,0	0,6
1400	10° 20′	11° 44′	7,4	14,8	0,6
2000	15° 15′	17° 24′	10,8	18,4	1,2
2400	18° 45′	21° 24′	13,2	22,0	1,8
3000	24° 30′	27° 49′	17,2	30,0	2,8
3800	38° —	42° 14′	25,6	46,6	5,8
3800	49° 25′	54° 6′	31,4	55,4	8,6
3400	57° 55′	62° 22′	34,8	63,4	10,2

Pulverladung: 2,75 kg. Anfangsgeschwindigkeit: 155 m.

400	4° 15′	4° 29′	2,6	15,8	0,4
800	9° 20′	9° 43′	5,4	17,2	0,6
1000	12° 15′	12° 52′	6,9	18,2	0,8
1400	18° 50′	20° 20′	10,2	20,4	1,4
1800	26° 55′	29° 53′	14,0	23,2	2,2
2200	38° 25′	42° 28′	19,2	26,8	3,8
2200	47° 30′	51° 34′	23,8	35,2	6,2
1800	59° 25′	64° 3′	26,7	39,4	7,8

Pulverladung: 1,48 kg. Anfangsgeschwindigkeit: 110 m.

400	9° 55′	10° 42′	3,2	23,6	0,6
600	15° 15′	16° 22′	5,0	26,8	1,0
800	20° 55′	22° 7′	7,2	33,6	1,6
1000	27° 45′	28° 58′	10,0	42,0	2,6
1000	57° —	60° 27′	19,4	65,0	5,8

Der 270 mm Mörſer.

Auch über dieſen iſt ſchon in dem erwähnten Aufſatze im vorjährigen Archiv (Seite 176) eine Reihe von Angaben gemacht. Wie ſchon dort bemerkt, liegt noch nichts weiter über dieſes Verſuchsgeſchütz vor. Ergänzend wollen wir nur bemerken, daß die dort erwähnten fünf verſchiedenen Ladungen folgende Gewichte beſitzen:

5, 8, 11, 14 und 15 kg,

und daß die größte Anfangsgeſchwindigkeit 290 m beträgt. Rohr und Laffete ſollen nach genau demſelben Syſtem konſtruirt ſein, wie jene des 220 mm Mörſers, was wohl von vornherein bei der einheitlichen Durchbildung des franzöſiſchen Geſchützſyſtems anzunehmen war. Ein Unterſchied ſoll nur bei der Laffete inſofern auftreten, als dieſe mit einer anderen Ladevorrichtung verſehen iſt, was jedenfalls ſeinen Grund in dem — mit der 220 mm Granate verglichen — beinahe doppelt ſo großen Geſchoßgewicht hat.

Oeſterreich.

Im Jahre 1869 begann man in Oeſterreich an die Einführung gezogener Mörſer zu gehen und verſuchte zunächſt einen 21 cm (8 Zöller) gußeiſernen Hinterladungsmörſer mit Kruppſchem Keilverſchluß. Das Geſchütz wurde brauchbar befunden und demnächſt noch ein 6½ Zöller (17 cm) konſtruirt. Das Geſchoß war 2½ Kaliber lang und wog 78 kg, die Maximalladung wurde erſt auf 3, dann auf 4,5 kg feſtgeſetzt, und das Rohrgewicht betrug 3850 kg. Trotz dieſer gezogenen Mörſer blieb aber natürlich der Prozentſatz der in den Belagerungstrains vertretenen glatten Mörſer noch ein ſehr großer, wie dies um dieſe Zeit in anderen Großſtaaten auch nicht anders war und nicht anders ſein konnte.

In Heft II der Mittheilungen über Gegenſtände des Artillerie- und Genieweſens vom Jahre 1874 findet ſich folgende Zuſammenſtellung über Belagerungsparks der Staaten Preußen, Oeſterreich und Rußland:

	Preußen	Oeſterreich	Rußland
15 cm Ringgeſchütze	10 pCt.	5 pCt.	— pCt.
15 cm ſchwere (lange) Kanonen . .	— „	20 „	15 „
15 cm kurze (leichte) Kanonen . .	30 „	25 „	35 „

	Preußen	Oeſterreich	Rußland
12 cm Kanonen	30 pCt.	10 pCt.	— pCt.
9 cm = (reſp. ſchwere Feldgeſchütze).	10 =	10 =	20 =
21 cm Mörſer (8 Zöller)	10 =	5 =	5 =
17 cm = (6,5 Zöller) . . .	— =	5 =	5 =
Schwere glatte Mörſer	— =	10 =	10 =
Leichte = = ...	10 =	10 =	10 =

Wie man aber mehr und mehr die glatten Mörſer durch die gezogenen verdrängte, ſo ſuchte man um die genannte Zeit auch die als praktiſcher und brauchbarer erkannten eiſernen Laffeten an Stelle der hölzernen zu ſetzen und bedachte damit beſonders die gezogenen Mörſer.

Dagegen konnte man ſich von einer Umſtändlichkeit nicht befreien, die dem Leſer wohl jetzt noch ein Bedauern für die unglücklichen Artilleriſten der damaligen Zeit abzwingt. Betrachtet man nämlich die 1876 veröffentlichten Schußtafeln des 17 cm und 21 cm Mörſers, ſo ſieht man, daß erſterer nur mit 30°, 45°, 60° und 70°, letzterer nur mit 30°, 45° und 60° feuerte. Die anzuwendende Erhöhung war lediglich von der beabſichtigten Wirkung und dem jedesmaligen Ziel abhängig, d. h. man richtete ſich danach, ob man z. B. enfiliren oder Bombendecken bewerfen oder bombardiren wollte und dergl. mehr. Die Entfernung des Zieles beeinflußte nur die Größe der Ladung, die von 100 zu 100 m wechſelte. Stellt man nun die verſchiedenen Erhöhungen mit den ſämmtlichen nöthigen Ladungen und den außerdem noch zuläſſigen Einſchaltungen von 10 g Pulver zuſammen, ſo erkennt man, welche Unmaſſe von Ladungen möglich war. Außerdem mußte man auf beſondere Weiſe die Korrekturen berechnen, die am Ladungsgewicht anzubringen waren, ſobald das Pulver bei der ſog. Hebelprobe eine nicht normale Kraft zeigte.

Ebenſo wie in den anderen Großſtaaten arbeitete man auch in Oeſterreich mächtig an der weiteren Neugeſtaltung des Geſchützmaterials und an der Ausſcheidung des alten glatten Syſtems. So ließ man z. B. 1878 nicht weniger als neun verſchiedene glatte Geſchützarten ausſcheiden. . . . .

Dieſes ſelbe Jahr iſt auch inſofern bedeutungsvoll für die öſterreichiſche Artillerie, als man in ihm mit der Einführung einer

größeren Zahl ſchwerer Stahlbronzekanonen (lange 15 cm) begann. Längere Verſuche waren vorangegangen, eingehende für immer ſchwerere Geſchütze folgten, und bald benutzte man denn auch die Stahlbronze für Mörſer, da die 17 cm und 21 cm gußeiſernen Mörſer durch beſſere erſetzt werden mußten. Zunächſt begann man mit einem 15 cm Mörſer, dem 1882 die Konſtruktion eines 9 cm und 21 cm Mörſers folgte. Man trat mit dieſen Geſchützen nun in die eingehendſten Verſuche ein, die in dem jährlich in den Oeſterreichiſchen Mittheilungen erſcheinenden ſehr dankenswerthen Aufſatze: „Ueberſicht der vorzüglichſten Verſuche auf dem Gebiete des Artillerieweſens“, immer genau wiedergegeben werden. In Verfolg dieſer Verſuche entſchloß man ſich, den 15 cm Mörſer für Feſtungs-, wie Belagerungs-Artillerie in Hartbronze zu konſtruiren, nachdem man anfangs für erſtere einen ſolchen aus Gußeiſen verſucht hatte. Im Herbſt 1883 folgten Verſuche mit einem neu konſtruirten hartbronzenen 28 cm Mörſer für Küſten-Artillerie, die 1884 beendet werden ſollten, aber thatſächlich nach dem dem Verfaſſer vorliegenden Material noch nicht abgeſchloſſen ſind. Die Einführung darf aber wohl zweifellos in allernächſter Zeit erwartet werden.

Da der 17 cm Mörſer vor Kurzem außer Dienſt geſtellt worden iſt,*) ſo bleibt zur Beſprechung der — wohl auch nur noch aus Sparſamkeitsrückſichten beibehaltene — 21 cm Gußeiſen-Mörſer, der 9 cm, 15 cm und 21 cm Hartbronze-Mörſer und ſchließlich der 28 cm Hartbronze-Verſuchsmörſer.

Der gußeiſerne 21 cm Mörſer.

Das Rohr iſt aus Gußeiſen über einen gekühlten Kern gegoſſen und beſteht äußerlich aus dem cylindriſchen Hinter-, cylindriſchen Mittel- und koniſchen Vorderſtück. Das Rohr iſt hinterwichtig, hat Zahnbogen-Richtmaſchine und Kruppſchen Keilverſchluß mit Transportſchraube. Die Züge — 30 an der Zahl — ſind Keilzüge und haben konſtanten Drall, und zwar beträgt der Drallwinkel 2° 57′. Die Zündung iſt ſenkrechte Oberzündung, geht alſo nicht durch den Verſchluß. Die Liderung erfolgt mittelſt eines tombaknen Abſchlußringes, der ſich gegen eine Stahlplatte,

*) Vergl. Revue d'artillerie, Band 27, Seite 180 oben.

die im Keil eingesetzt ist, anlehnt. Neueren Mittheilungen nach hat man — um die Feuergeschwindigkeit des, vermuthlich der Küsten-Artillerie überwiesenen Mörsers zu steigern — Broadwell-liderung mit Centralzündung für Schlagröhre C/80 in Versuch genommen. Die Gangbarkeit des Verschlusses, die Liderung und Zündung entsprachen allen Anforderungen, so daß es kaum einem Zweifel unterliegt, daß die vorgenannten Aenderungen auch thatsächlich zur Einführung gelangt sind. Jeder Schuß beansprucht durchschnittlich 2' 19".

Auch mit der Laffete hat man ähnliche Versuche angestellt, um eine Beschleunigung des Richtens und ein genaues Festhalten der gewonnenen Seitenrichtung für die Verwendung als Küstengeschütz herbeizuführen.

Die ursprüngliche Laffete ist eine Wandlaffete aus Eisenblech; die vordere Höhe der Wände beträgt 120, die rückwärtige 47 cm. Ausschnitte in beiden Wänden sind für die schmiedeeiserne Transportachse bestimmt, auf welche hölzerne Speichenräder aufgesteckt werden, wenn die Laffete fahrbar gemacht werden soll. Zum Ertheilen der Höhenrichtung dient eine Richtschraube mit „Richtprotze", welche letztere, mit einem Muttergewinde versehen, auf der Richtschraube hin- und hergleitet und entsprechend das Rohr bewegt. Um das Rohr rasch in die Ladestellung bringen und nach bewirkter Ladung wieder auf die Richtmaschine herablassen zu können — bezw. auch, um sehr bedeutende Erhöhungsänderungen zu bewirken — bedient man sich der Zahnbogen-Vorrichtung mit Vorgelege. Zur Feststellung der erst mit dem Aufsatz genommenen Seitenrichtung dient eine Vorrichtung, die unserer Richterschen Richtvorrichtung entspricht.

Während des Schusses ruht die Laffete auf den Wänden; zum Bewegen auf der Bettung werden mittelst Handspeichen, die an die Handspeichenhülsen angesteckt werden, die Stirn- und Seitenrollen (je vier) in Thätigkeit gesetzt. Diese Laffetenkonstruktion erschien aber bald als zu schwerfällig für die Verwendung des 21 cm als Küstenmörser; daher stellte man umfassende Versuche mit einem eisernen, auf Kugeln laufenden Drehrahmen an, der, um die Seitenrichtung gleichmäßig nehmen und unverrückt festhalten zu können, mit einer Kettenwinde versehen wurde. Außerdem erprobte man ein Visirlineal, welches Visir und Korn trägt, um eine an der rechten Laffetenwand befestigte, zur Schildzapfenachse parallele

Welle drehbar ist und mittelst einer Klemmschraube in jeder beliebigen Stellung festgehalten werden kann.

Zwar liegen dem Verfasser keine Mittheilungen über die endgültige Einführung dieser Aenderungen vor, doch darf dieselbe kaum bezweifelt werden, da die Versuche sehr befriedigende Ergebnisse lieferten. Ebenso hielt man auch die nachträgliche Einführung einer hydraulischen Bremse für die Küstenlaffete für vortheilhaft.

Als Munition wurde ursprünglich die sog. „Spitzbombe" verfeuert, d. i. eine Granate von der gewöhnlichen cylindro-ogivalen Gestalt, mit dünnem Bleimantel mit 5 Wülsten, $2^1/_2$ Kaliber lang (= 52,7 cm). Der Zünder war der gewöhnliche Perkussionszünder, der unserem C/73 ganz gleich ist. Die Sprengladung betrug 3,92 kg. Unter der Bezeichnung M/1878 führte man jedoch an Stelle der ummantelten Geschosse solche mit Führungsringen aus Kupferdraht ein, was für die Trefffähigkeit der Mörser als ein entschiedener Fortschritt zu bezeichnen ist.

Flugbahnverhältnisse und Trefffähigkeit des 21 cm gezogenen Hinterladungsmörsers.*)

Erhöhungswinkel	Entfernung	Pulverladung	Anfangsgeschwindigkeit	Endgeschwindigkeit	Fallwinkel	Flugzeit	50 pCt. Treffer erfordern ein horizontales Ziel von	
							Länge	Breite
	m	kg	m	m		Sek.	m	m
20°	500	1,09	87,5	85,6	24° 36′	6,17	22,48	0,82
	1000	1,87	124,7	119,4	20° 54′	8,76	19,45	1,31
	1500	2,67	154,0	144,3	21° 13′	10,77	23,64	1,80
	2000	3,50	179,2	164,4	21° 31′	12,48	29,50	2,28
	2500	4,35	202,0	181,3	21° 50′	14,01	37,04	2,77
	3000	5,23	223,2	196,0	22° 9′	15,40	46,25	3,25
30°	500	0,91	75,9	74,3	30° 24′	7,70	22,48	1,17
	1000	1,49	108,2	103,9	34° 49′	10,90	19,45	1,91
	1500	2,10	133,6	125,7	31° 14′	13,45	23,64	2,67
	2000	2,72	155,6	143,5	31° 39′	15,59	29,50	3,43
	2500	3,36	175,4	158,6	32° 4′	17,51	37,04	4,19
	3000	4,03	193,8	171,8	32° 29′	19,25	46,25	4,95
	3500	4,72	211,2	183,5	32° 55′	20,88	57,14	5,71
	4000	5,43	227,7	194,0	33° 21′	22,41	69,71	6,46

*) Für Bleimantelgeschosse.

Erhöhungswinkel	Entfernung	Pulverladung	Anfangsgeschwindigkeit	Endgeschwindigkeit	Fallwinkel	Flugzeit	50 pCt. Treffer erfordern ein horizontales Ziel von	
							Länge	Breite
	m	kg	m	m		Sek.	m	m
45°*)	500	0,83	70,7	69,5	45° 31′	10,14	22,48	1,94
	1000	1,34	100,8	97,3	46° 1′	14,41	19,45	2,69
	1500	1,87	124,6	118,2	46° 32′	17,72	23.64	3,44
	2000	2,41	145,2	134,4	47° 3′	20,56	29,50	4,19
	2500	2,98	163,9	150,2	47° 34′	23,08	37,04	4,94
	3000	3,57	181,3	163,3	48° 4′	25,40	46,25	5,70
	3500	4,18	197,7	175,0	49° 36′	27,55	57,14	6,45
	4000	4,81	213,4	185,7	48° 7′	28,58	69,71	7,20
60°	500	0,31	66,1	74,9	60° 32′	13,36	20,48	2,37
	1000	1,50	108,7	105,3	61° 3′	19,00	19,45	2,97
	1500	2,12	134,7	128,4	61° 35′	23,39	23,64	3,78
	2000	2,77	157,3	147,6	62° 6′	27,15	29,50	4,81
	2500	3,45	178,0	164,3	62° 38′	30,52	37,04	6,05
	3000	4,16	197,3	179,3	62° 9′	33,62	46,25	7,50
	3500	4,91	215,7	192,9	63° 40′	36,51	47,14	9,17
	4000	5,70	233,5	205,5	64° 11′	39,25	69,71	11,05

Der 9 cm Hartbronze-Mörser.

Derselbe trägt, ebenso wie der 15 cm und 21 cm Hartbronze-Mörser, die Bezeichnung C/80, ist aus einem Stück gegossen und führt Flachkeilverschluß mit Verschlußschraube und umlegbarer Ladeschale im Verschlußkeil. Die Zündung erfolgt central unter Anwendung gasdicht abschließender Schlagröhren**) und stählerner Zündlochstollen. Die Höhenrichtung wird stets mittelst des Quadranten ertheilt. Der Drall ist konstant und beträgt 7° 13′ (= 25 Kaliber).

Die eiserne 60 kg schwere Wandlaffete ist mit Zahnbogen-Richtmaschine versehen und gestattet Erhöhungen bis 45°. Sie

*) Die größte Wurfweite beträgt 4600 m und wird bei 45° mit 5,61 kg erreicht.

**) Das Reibschlagröhrchen ist am oberen Ende mittelst eines Bodens geschlossen, welcher auf der inneren Seite eine halbkugelförmige Aushöhlung besitzt, während am Reiberdrahte an entsprechender Stelle eine halbkugelförmige Verstärkung angelöthet ist.

kann mittelſt zweier Speichenräder von 60 cm Höhe fahrbar gemacht werden. Behufs Feſtlegung der Richtlinie enthält die Laffete, der Richterſchen Richtvorrichtung nachgebildet, vorn eine Marke, hinten eine feſt angebrachte Richtplatte.

Als Geſchoſſe werden folgende verwendet: Die Granate des Feldgeſchützes gleichen Kalibers. Dieſelbe iſt ca. 2½ Kaliber lang, faſt durchaus unſerer Ringgranate gleich und beſitzt Kupferführung. Das Schrapnel iſt Stahlſchrapnel und beſteht aus einer aus einem Stück geſtanzten Geſchoßhülſe in Stahl, welche den Geſchoßboden und die Geſchoßwandungen bildet, und in welche der gußeiſerne Geſchoßkopf, der den Zünder enthält, eingeſchraubt wird. Das Schrapnel hat 222 Füllkugeln à 13 g Gewicht und eine Sprengladung von 100 g. Das Stahlſchrapnel wurde eingeführt, weil man es für wirkſamer erachtete, als das Feldſchrapnel C/75, und weil man das Schrapnel als Hauptgeſchoß des 9 cm Mörſers anſah, der im Weſentlichen gegen lebende Ziele beſtimmt iſt.

Der Granatzünder iſt im Weſentlichen dem Perkuſſionszünder gleich, nur iſt er empfindlicher, um auch bei den ſchwachen Ladungen nicht zu verſagen; der Schrapnelzünder iſt der des Feldgeſchützes C/75 unter Anwendung eines langſamer brennenden Satzes, ſo daß 19,5″ Brennzeit erreicht werden. Die Bettung beſteht einfach aus zwei Längs- und zwei Querpfoſten, die ſo weit von der deckenden Krete abgelegt werden, daß das Geſchütz mit der erforderlichen Erhöhung feuern kann.

Bei der Verwendung des Mörſers in Laufgräben iſt es nothwendig, bei kleinen Erhöhungen wegen des Rücklaufs den in der Schußrichtung befindlichen Schanzkorb der Bruſtwehrverkleidung zu entfernen und dadurch eine Art Scharte zu bilden, durch welche das Geſchütz hindurchfeuert. Zur Fortſchaffung wird der Mörſer mittelſt der Transportachſe mit Rädern und zweier Fahrhebel durch einen Mann geſchoben wie ein Karren. Auf kürzeren Entfernungen, namentlich innerhalb der Laufgräben, kann dieſes Geſchütz auch durch drei Mann getragen werden.

Der 15 cm Hartbronze-Mörſer.

Derſelbe iſt, wie der 9 cm Mörſer, aus einem Stück gegoſſen, enthält im Gegenſatz zum 9 cm gezogenes Geſchoßlager und nicht 24,

ſondern 36 Züge. Der Drall iſt nicht gleichförmig, ſondern zunehmend und zwar in ſehr bedeutendem Maße, inſofern er von 1° 48′ bis auf 7° 13′ ſteigt (d. i. 100 Kaliber bis 25 Kaliber). Der Verſchluß iſt auch hier Flachkeilverſchluß, doch wird die Ladebüchſe beſonders eingeſetzt.

Zündlochſtollen, Zündung und Reibſchlagröhrchen ſind wie beim 9 cm.

Die Laffete iſt ebenfalls Wandlaffete mit Zahnbogen-Richtmaſchine, welche Erhöhungen von 20° bis 65° zuläßt.

Beſondere Schwierigkeiten machte die Konſtruktion einer hinreichend ſtarken Richtſchraube, die erſt nach jahrelangen Verſuchen gelang, wie eine Durchſicht der in den Mittheilungen erſcheinenden, ſchon erwähnten Berichte beweiſt.

Die Geſchoſſe, welche zur Verwendung gelangen, ſind Granaten und Schrapnels der 15 cm Kanone C/80. Die Granate 2,8 Kaliber lang, 31,5 kg ſchwer mit 1,65 kg Sprengladung; das Schrapnel ca. 2,5 Kaliber lang und 36,9 kg ſchwer. Inbegriffen im Gewicht ſind 380 Füllkugeln und eine 0,47 kg ſchwere Sprengladung.

Ueber beſondere Einſchießſchrapnels entnehmen wir den „Mittheilungen ꝛc.“ 1888, Seite 308 Folgendes:

„Die Schießübungen der Truppe haben gezeigt, daß die Ermittelung der Richtelemente für das Schrapnelwerfen aus 15 cm Mörſern auf Grund des vorhergehenden Einſchießens mit Hohlgeſchoſſen nicht immer vollkommen verläßlich iſt; es wurden deshalb für den 15 cm Belagerungs- und für den 15 cm Vertheidigungsmörſer Einſchießſchrapnels normirt. Dieſe Schrapnels haben im Mundloch eine ſtählerne Mundlochbüchſe, welche eine normal adjuſtirte 9 cm Schlagladungshülſe und den Perkuſſionszünder M/1875 — jedoch ohne Zünderhülſe und eine nur vierlappige Verſicherungshülſe — enthält.“

Beim 15 cm Mörſer wurde mit Rückſicht darauf, daß dieſes Geſchütz unter kleinen Erhöhungen zur Hemmung des Rücklaufs auf die Benutzung der Bremſe angewieſen iſt, der Pivotbock der Bremſe, der kleinſten Erhöhung von 20° entſprechend, hinter die deckende Krete in die Mitte der Bettung verlegt und bis zur Oberfläche derſelben verſenkt, ſo daß das Geſchütz bei der Verwendung unter großen Erhöhungen, wo von der Bremſe kein Gebrauch gemacht wird, möglichſt nahe an die deckende Krete gebracht werden kann.

Zur Fortschaffung wird der Mörser mittelst einer eisernen Transportachse und zweier hölzernen Speichenräder beweglich gemacht und dann durch Aufprotzen auf eine Batterieprotze in ein vierrädriges Fuhrwerk umgewandelt.

Neuerdings ist übrigens für den 15 cm Belagerungsmörser M/1880 eine eiserne Räderlaffete konstruirt, erprobt und — nachdem sie sich bewährte — zur Einführung gelangt. Dieselbe ist den eisernen Batterielaffeten M/1880 ähnlich, hat jedoch eine Feuerhöhe von 1,4 m und ein Gewicht von 1365 kg. Das Gewicht des abgeprotzten Mörsers beträgt 1365 + 625 = rund 2000 kg; das des aufgeprotzten Mörsers 2200 bis 2400 kg.

Jeder Laffete sind zwei Radschuhe sammt Sperrketten beigegeben.

Die Hauptaufgabe des 15 cm Mörsers liegt in der Unterstützung der Demontirbatterien bei der Bekämpfung der hinter Deckungen befindlichen feindlichen Geschütze und deren Bedienungsmannschaften durch direkte Treffer, sowie überhaupt in der Beschießung von Truppen und Kriegsmaterial hinter Deckungen.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß außer dem Belagerungsmörser M/1880 auch noch ein 15 cm Vertheidigungsmörser M/1880 besteht, der sich von ersterem dadurch unterscheidet, daß er nicht Munition M/1880 (ca. 3 Kaliber lang, vordere Centrirung, hintere Führung), sondern Munition M/1861 (ca. 1,91 Kaliber lang, Bleiführung) bezw. Munition M/1878 (ca. 2,45 Kaliber lang, vordere und hintere Kupferführung) verfeuert.

Während er sich in den Abmessungen vom Belagerungsmörser fast gar nicht unterscheidet, ist er — entsprechend der Führungsanordnung der Geschosse — mit konstantem Drall (Drallänge 35 Kaliber) konstruirt. Außerdem feuert er nur mit Geschützpulver, nicht auch mit 7 mm Geschützpulver.

Der 21 cm Hartbronze-Mörser.

Derselbe besteht aus einer gegossenen Kernröhre, über welche ein Schildzapfenring mit schwachem Druck aufgezogen ist. Der Grund hierfür liegt weniger darin, daß eine Erhöhung der Widerstandsfähigkeit des Rohres in tangentialer Richtung angestrebt wurde, als vielmehr darin, daß die Erzeugung so großer und schwerer Gußstücke leichter und zuverlässiger in getheilter Weise durchgeführt werden kann.

Auch hier ist, wie beim 15 cm, ein konischer gezogener Geschoßraum vorhanden. Die Zahl der Züge beträgt 50, der Drall wächst von 35 auf 80 Kaliber (d. i. 2° 15′ bis 5° 7′). Der Verschluß ist auch beim 21 cm Flachkeilverschluß mit Centralzündung, die Bewegung des 230 kg schweren Verschlusses erfolgt hier durch eine Transportschraube.

Die Laffete ist Wandlaffete, doch sind die Wände der größeren Widerstandsfähigkeit halber kastenförmig konstruirt. Da man glaubte, beim 21 cm Mörser von der Anwendung kleinerer Erhöhungen als 45° absehen zu können, indem für diese Fälle die Wirkung der (kurzen) 18 cm Belagerungskanone als ausreichend angesehen wurde, so stattete man den 21 cm Mörser mit einer dem 21 cm eisernen Hinterladungsmörser ähnlichen Sohlenrichtmaschine aus, welche Erhöhungen von 45° bis 65° gestattet, während der Uebergang aus der Lade- in die Feuerstellung und umgekehrt durch zwei seitliche Zahnbögen mit dem zugehörigen Getriebe vermittelt wird.

Zur Ergänzung der Richtvorrichtung am Rohre besitzt die Laffete, ebenso wie die 15 cm Laffete, eine vordere und eine rückwärtige Richtplatte.

Als Geschosse sind einzig Granaten bestimmt, da der Schrapnelschuß der (kurzen) 18 cm Belagerungskanone als ausreichend angesehen wird; außerdem würde es auch kaum angängig sein, ein Schrapnel zu verwenden, da die Laffete nur Erhöhungen über 45° zuläßt und die Flugzeit alsdann für einen Brennzünder zu groß ausfiele. Die Granate ist 2,8 Kaliber (588 mm) lang und wiegt einschließlich der 4,45 kg schweren Sprengladung 94 kg.

Die Bettung ist, wie die des eisernen 21 cm Mörsers, eine breite Rostbettung und hat sich unter allen Verhältnissen als ausreichend und genügend widerstandsfähig erwiesen.

Die große Schußweite des 21 cm Mörsers, sowie das große Durchschlagsvermögen seiner Geschosse und die hohe Präzision gestatten die erfolgreiche Verwendung des Geschützes schon auf Schußweiten von 6600 m, selbst gegen Ziele von verhältnißmäßig geringer Ausdehnung. Seine Aufgaben sind vornehmlich die Zerstörung sehr widerstandsfähiger eingedeckter Hohlbauten, Munitions- und Pulvermagazine, Unterkunftsräume 2c., er ist also in allererster Linie als Bombardementsgeschütz anzusehen.

Zur Beurtheilung der Wirkung der Belagerungsmörser mögen die in der nachfolgenden Tabelle eingetragenen Trefffähigkeitsangaben für jeweilig größte, mittlere und kleinste Ladung dienen:

Geschütz	Gewicht der Pulverladung kg	Geschoßgewicht kg	Anfangsgeschwindigkeit m	Erhöhungswinkel Grad	Mittlere Schußweite m	50 pCt. Streuung Längen-	50 pCt. Streuung Breiten-	Flugzeit Sek.
9 cm	0,14	6,36	135	45	1550	29	8	18,0
				20	1150	19	4	10,0
	0,095		99	20	700	17	2	8,1
	0,05		65	45	400	22	2	6,0
				20	285	20	1	—
15 cm	1,3	31,5	204	45	3500	43	5,5	26,8
				20	2500	29	2,5	14,3
	0,64		140	24	1500	14	1,8	12,4
	0,25		81	45	600	25	1,1	9,3
				20	450	17	0,5	6,1
21 cm	6,45	94,0	285	65	4850	42	9,3	—
				45	6600	47	9,9	—
	3,62		195	60	3000	26	4,0	—
	1,5		120	65	100	17	1,1	—
				45	1270	19	1,2	—

Es mag hier übrigens noch ein Versuch angeführt werden, der vielleicht die Veranlassung zu einer dauernden Aenderung eines Theiles der 21 cm Belagerungsmörser giebt.

Um nämlich aus dem 21 cm stahlbronzenen Belagerungsmörser sowohl normale, als auch 5 Kaliber lange Spitzbomben werfen zu können, wurde ein solcher Mörser mit einer Futterröhre versehen, bei welcher Laderaum, Uebergangskonus und Zugprofil wie beim normalen 21 cm, der Drall jedoch ein stärkerer war.

Es ergab sich als höchste Gebrauchsladung für diese sog. Spitzbomben 4,9 kg 7 mm Geschützpulver, wobei dann die größte zulässige Gasspannung von 1530 Atmosphären nicht überschritten wurde.

Bei dieser Ladung ergab sich bei 60° Erhöhung eine Wurfweite von 3100 m und dabei eine mittlere Längen- bezw. Seitenabweichung von 9,0 bezw. 5,3 m.

Ueber die endgültige Einführung verlautet jedoch noch nichts.

Der 28 cm Hartbronze-Mörser.

Das Geschütz ist noch Versuchsgeschütz, und liegen daher genaue Angaben über dasselbe nicht vor. Dasselbe ist für die Küsten-Artillerie bestimmt und wurde im Herbst 1883 in Versuch genommen. Soweit bis jetzt bekannt, bedarf der Mörser zehn verschiedener Ladungen (13 mm Geschützpulver) von 2,6 bis 15,5 kg, um alle Schußweiten von 580 bis 7000 m zu beherrschen, während die Erhöhungsgrenzen zwischen 20° und 65° liegen. Die größte Ladung giebt dem 217 kg schweren Geschosse 285 m Anfangsgeschwindigkeit bei 1636 Atmosphären Gasdruck. Die Treffsähigkeit soll sehr zufriedenstellend sein, auch die Haltbarkeit des Rohres sich als eine sehr gute zeigen.

Rußland.

Auf Seite 9 gaben wir eine ungefähre Uebersicht der Zusammensetzung eines russischen Belagerungsparkes und fanden daselbst die gezogenen Mörser zu insgesammt 10 pCt., die glatten noch zu 20 pCt. der gesammten Geschützzahl vertreten. Die russische Artillerie besaß Anfang der siebziger Jahre zwei derartige Belagerungstrains à 400 Geschütze, außerdem bestand noch ein für die Armee des Kaukasus bestimmter kleiner Belagerungstrain von 100 leichten Geschützen (gezogene 4- und 9 Pfünder und glatte ½ pudige*) Mörser). Aber schon sehr bald verschob sich das Verhältniß zu Gunsten der gezogenen Mörser. Der bei Ausbruch des russisch-türkischen Krieges mobil gemachte Belagerungstrain zählte unter 380 Geschützen 40 6zöllige, 40 8zöllige gezogene und

*) 1 Pud = 16,38 kg, 1 russ. Zoll = 2½ cm, 1 Linie = 2½ mm.

40 glatte 15 cm Mörser, also von jedem Kaliber 10 pCt., oder 20 pCt. gezogene, 10 pCt. glatte Mörser.

Sehr lehrreich ist das Verzeichniß des Munitionsverbrauches im russisch-türkischen Kriege, insofern es nämlich zeigt, wie sehr man der Mörser bedurfte. Nach dem „Russischen Invaliden" war der Munitionsverbrauch folgender:

Granaten.

Geschützgattung	Gesammt-Schußzahl	Durchschnittlich per Geschütz
9 Pfünder	900	56,25
24 Pfünder	19 600	273,80
Kurze 24 Pfünder	3 433	180,67
8zöllige Kanonen	62	7,75
15 cm Mörser (6zöllige)	15 989	571,03
20 cm Mörser (8zöllige)	2 106	210,6

Schrapnels.

9 Pfünder	104	6,5
24 Pfünder	3 670	60,16

Kartätschen nicht aufgeführt.

In Summa . . . 42 090 Granaten,
3 774 Schrapnels.

Dazu 29 580 Patronen für Mitrailleusen.

Man sieht also, wie bei Weitem am meisten der 15 cm Mörser zur Thätigkeit herangezogen wurde.

Der Wunsch, einestheils der Belagerungs-Artillerie möglichst wirksame Geschütze in die Hände zu geben, und die Nothwendigkeit andererseits, eine Ueberschreitung der durch die Verhältnisse gezogenen Gewichtsgrenzen durchaus zu vermeiden, führten den Kommandanten der Obuchoffschen Gußstahlfabrik zu dem Vorschlage, zerlegbare Geschütze zu verwenden, im Besonderen einen zerlegbaren 9zölligen (23 cm) Mörser zu versuchen. Die guten Resultate, die man erhielt, führten zu dem Vorschlage des Artillerie-Comités u. A., 40 dergl. 9zöllige Mörser anzufertigen und sie nebst einer Ausrüstung von je 500 Schuß in die Belagerungstrains einzustellen.

Außer dieſen zerlegbaren Geſchützen — denen übrigens, wie wir gleich an dieſer Stelle bemerken wollen, ein langes Leben nicht mehr beſchieden ſein dürfte, da man im verfloſſenen Jahre bereits wieder nicht zerlegbare, erleichterte Konſtruktionen zu ihrem Erſatz in Beſtellung gegeben hat — wandte man ſich faſt um dieſelbe Zeit in Rußland noch einem neuen Gedanken zu, nämlich dem, Feldmörſer einzuführen. Wie bekannt, war dieſer Gedanke eine Folge des ruſſiſch-türkiſchen Krieges und der ungenügenden Leiſtungen der ruſſiſchen Feldgeſchütze gegenüber den türkiſchen Verſchanzungen. Nach einer Mittheilung des Ruſſiſchen Artillerie-Journals (Januar 1881) wurden bei Krupp zwei verſchiedene Kaliber beſtellt, und zwar ein ſchweres 6zölliges (15 cm) und ein leichtes 4,2zölliges (11 cm), welch letzteres die Bezeichnung Batteriemörſer führen ſoll.

Soweit jetzt bekannt, iſt von der Einführung des 11 cm Mörſers ganz abgeſehen. An Stelle davon hat man dem gleichkalibrigen ruſſiſchen Batteriegeſchütz drei kleine Ladungen (0,82, 1,23, 1,64 kg) für den Wurf gegeben.

Hingegen iſt die Einführung des 15 cm Mörſers beſchloſſene Sache und verdankt die längere Verzögerung jedenfalls den umfaſſenden Aenderungen, die man behufs Erleichterung vornehmen mußte. Dieſe letzteren waren ſehr nothwendig; denn der in Verſuch geweſene Feldmörſer wog mit Protze über 56,5 Centner, alſo ganz erheblich mehr als das Batteriegeſchütz. Die doppelte Geſchützbedienung brauchte eine volle Viertelſtunde, um ein Geſchütz ſchußfertig zu machen; die Batterie konnte alſo erſt eine halbe Stunde nach dem Aufmarſch das Feuer eröffnen. Wie weit dieſe Erleichterungsverſuche, die ſich namentlich auf die Laffete beziehen mußten, mit Erfolg gekrönt ſind, iſt uns leider noch unbekannt; die Schwierigkeiten der Munitionsverſorgung, angeſichts des hohen über 30 kg betragenden Schrapnelgewichts, ſind aber jedenfalls nicht aus der Welt zu ſchaffen.

Aber nicht nur qualitativ, ſondern auch quantitativ war man bemüht, die ruſſiſche Artillerie zu heben. 1883 beſtanden nach der Rivista militare bereits nicht mehr zwei, ſondern drei Belagerungsparks zu je 12 Sektionen und 400 Geſchützen. Die beiden erſten Sektionen ſetzten ſich zuſammen aus je 32 Stück 10,7 cm Kanonen, 110 Munitionskarren und 50 584 kg Pulver und waren zur Verſtärkung der Einſchließungslinie beſtimmt. Sie ſollten daher un-

mittelbar den Vortruppen des Belagerungskorps folgen. Die Sektionen 3 bis 6, bestehend aus je 24 15 cm Kanonen, 4 15 cm Mörsern nebst Zubehör 2c., und die Sektionen 7 bis 10, bestehend aus je 16 15 cm Kanonen, 8 20 cm Mörsern, 4 15 cm Mörsern und 8 glatten Mörsern nebst Zubehör 2c. sollten den eigentlichen Angriffspark bilden, d. h. die Armirung der Batterien der 1. und 2. Artillerie-Aufstellung liefern und am Bestimmungsorte erst anlangen, wenn die Angriffsfront bereits bestimmt war. Die 11. und 12. Sektion waren zu Ergänzungszwecken bestimmt. Die Munitionsausrüstung betrug 1000 Schuß pro Geschütz bezw. 700 Schuß pro 20 cm Mörser.

In Summa war die Zusammensetzung eines solchen Trains folgende:

	Anzahl	Prozent
9pfdge Bronzekanonen (10,7 cm)	80	20
Kurze 24pfdge Bronzekanonen (15 cm Haubitzen)	140	35
6zöll. (15 cm) Kanonen	60	15
8zöll. (20 cm) Stahlmörser	40	10
6zöll. (15 cm) Bronzemörser	40	10
Glatte ½pudige Mörser (glatte 15 cm) . .	40	10
	400	100

Außerdem waren verfügbar pro Park:

ca. 10 zusammenschraubbare 8zöll. (20 cm) Kanonen und
10 zusammenschraubbare 9zöll. (22,5 cm) Mörser.

Nach neueren Nachrichten (siehe Archiv Band 93, Seite 199) ist die Zusammensetzung eines Belagerungsparks abermals eine andere geworden und zwar etwa folgende:

	Anzahl	Prozent
Zusammenschraubbare 8zöll. Kanonen (20 cm)	12	3
Schwere 6zöll. Kanonen (15 cm)	60	14
Leichte 6zöll. Kanonen (kurze 15 cm) . . .	144	34
42 Linien-Kanonen (10,7 cm)	116	28
Zusammenschraubbare 9zöll. (22,5 cm) Mörser	12	3
8zöll. (20 cm) Mörser	40	9
34 Linien- (8,7 cm) Mörser	40	9
	424	100

Daß in neueſter Zeit bereits die zuſammenſchraubbaren Geſchütze wieder auf den Ausſterbe-Etat gekommen ſind, wurde bereits erwähnt.

Augenblicklich beſtehen in der ruſſiſchen Artillerie folgende Mörſerkaliber:

Feld-Artillerie.

6zöll. Feldmörſer (15 cm).

Belagerungs-Artillerie.

6zöll. Bronzemörſer C/67 (15 cm),
8zöll. Stahlmörſer C/70 (20 cm),
34 Linien-Mörſer (Stahl) C/77 (8,7 cm),
8zöll. Stahlmörſer C/77 (20 cm),
9zöll. zuſammenſchraubbare Stahlmörſer C/77 (22,5 cm).

Feſtungs-Artillerie.

6zöll. Vorderladungsmörſer (15 cm),
6zöll. Hinterladungsmörſer C/67 (15 cm),
8zöll. Bronzemörſer C/67 (20 cm),
8zöll. Eiſenmörſer C/73 (20 cm),
8zöll. Stahlmörſer C/70 (20 cm),
8zöll. Eiſenmörſer C/77 (20 cm),
8zöll. Stahlmörſer C/77 (20 cm).

Außerdem beſtehen noch einige glatte Mörſer, die hier und da aushülfsweiſe thätig ſein ſollen, aber hier wegen ihrer Unwichtigkeit gegenüber der erdrückenden Mehrheit der gezogenen Mörſer nur erwähnt werden ſollen:

5 Pud (33,5 cm),
2 Pud (24,5 cm),
½ Pud (15 cm),
6pfdge (10,5 cm).

Küſten-Artillerie.

9zöll. Küſtenmörſer C/67 (22,5 cm),
9zöll. Küſtenmörſer C/77 (22,5 cm),
11zöll. Küſtenmörſer C/77 (27,5 cm).

Im Verſuch: Feldmörſer.

Bei der Beschreibung werden wir vielfach die Geschütze gleichen Kalibers zusammenfassen und nur kurz auf die Abweichungen, die der verschiedene Gebrauchszweck bedingt, hinweisen. Sehr genaue Zahlenangaben finden sich im Archiv Band 93 in den Tabellen von Seite 200 bis einschließlich Seite 231.

Der 6zöll. Vorderladungsmörser (15 cm).

Derselbe ist nur noch zum Festungsdienst bestimmt. Er ist aus Bronze gefertigt, besitzt sechs Parallelzüge und einen Drall von 21,89 Kalibern. Die Länge des gezogenen Theils beträgt 5,3 Kaliber. Die Granate, die er verfeuert, hat Warzenführung, wiegt 33,23 kg einschließlich Sprengladung (2,352 kg) und besitzt eine Länge von 2,1 Kalibern.

Die Laffete ist aus Eisenblech und analog konstruirt derjenigen der glatten Mörser.

Der 6zöll. Hinterladungsmörser C/67 (15 cm).

Es bestehen von diesem Kaliber zwei, von einander aber nur ganz unwesentlich abweichende Konstruktionen.

Das Rohr ist aus Bronze mit Rundkeilverschluß und Broadwellring; am unteren Theil ist schwalbenschwanzförmig ein Zahnbogen eingefügt, der zum Nehmen der Höhenrichtung dient. Das lange Feld ist konisch, die Schildzapfenachse ist verglichen, in ihrem Schnittpunkt mit der Seelenachse liegt der Schwerpunkt des Rohres.

Der Ladungsraum ist konzentrisch, die Anzahl der Züge, welche Parallelzüge sind, beträgt 24 von 40 Kalibern Drall.

Die Geschosse waren früher nur Granaten mit Bleiführung und zerfielen in gewöhnliche Granaten (36,8 kg) und dünnwandige mit großer Sprengladung (34,8 kg); neuerdings sind solche mit Kupferführung zur Einführung gelangt und zwar mit drei Kupferringen: einer nahe dem Geschoßboden, einer am Beginn des ogivalen Geschoßtheiles und einer etwa in der Mitte zwischen beiden. Diese Granaten haben zur Erleichterung des Gusses eine Oeffnung am Boden, die schließlich durch eine Schraube verschlossen wird. Das Gewicht dieser Granaten*) beträgt 31,14 kg.

*) Die Angaben über die Geschosse weichen in den verschiedenen Quellen von einander ab. Es sind hier die der Revue d'artillerie Band I, Seite 391 und Band XXII, Seite 58 gegeben.

Die Laffete ist aus Eisenblech und besteht aus zwei annähernd dreieckigen Laffetenwänden, welche mit zwei angenieteten Eisenbanden auf der Bettung ruht. Die Höhenrichtung wird mittelst Zahnbogen-Richtmaschine genommen, die Seitenrichtung mittelst eines Rahmens, der sich vorn um ein Pivot dreht und hinten mittelst einer Rolle auf einer Kreisbahn gleitet. Zum Transport der Laffete dienen vier Räder, welche an einer vorderen und hinteren Achse befestigt sind und mittelst eines Hebels, der zwischen den Laffetenwänden sitzt, zum Eingreifen gebracht werden können.

Die Bettung ist nach dem System konstruirt, welches jetzt in Rußland für sämmtliche Geschützbettungen der Belagerungs- und Festungs-Artillerie üblich ist. Sie besteht aus Querbohlen von 76,2 mm Dicke, welche auf Längsschwellen von 152,4 mm Dicke und ebensolcher Breite aufgenagelt sind. Diese Längsschwellen sind vorn durch Pfähle, hinten durch eine Querschwelle gestützt, welche sich ihrerseits gegen Pfähle lehnt. Der vordere Theil der Bettung ist schmaler, wie der hintere. Bei letzterem überragen die Querschwellen zu beiden Seiten und werden an den überragenden Enden noch durch Pfähle gestützt.

Der vordere Theil trägt den Bolzen, welcher das Pivot für das seitliche Richten bildet; die kreisförmige Bahn zur Bewegung der Rolle ist auf dem Zusammenstoß des vorderen und hinteren Theiles der Bettung befestigt. Der 6zöll. Mörser besitzt reglementsmäßig keine Hemmkeile, die Bettung ist daher nach vorn um 3° geneigt.

Das Pulver*) ist Artilleriepulver; die Ladungen schwanken von 2,46 bis 0,614 kg.

Die größte Schußweite beträgt ca. 4000 m, 50 pCt. erfordern auf 2100 m eine Zielbreite von 38,54 m und eine Ziellänge von 164,7 m bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 230 m.

Der 8zöll. Bronzemörser C/67 (20 cm) und der 8zöll. Eisenmörser C/73 (20 cm). (S. Taf. I, Fig. 1.)

Beide Mörser — welche nur für die Verwendung in Festungen bestimmt sind — können sehr gut zusammengefaßt werden, da sie

*) Die für die Mörser in Betracht kommenden Pulversorten sind: Artilleriepulver und grobkörniges Pulver. Ersteres besitzt eine Dichte von 1,550 bis 1,625, Körner von 1,27 bis 2,44 mm; letzteres hat eine Dichte von 1,66 bis 1,70 und Körner von 6,35 bis 10,16 mm.

nur wenige unwesentliche Abweichungen zeigen, wie sie die verschiedene Natur des verwendeten Materials erforderlich machte.

Das Keilloch ist beim Bronzemörser prismatisch, beim Eisenmörser hingegen cylindro-prismatisch. Beide haben jedoch den Broadwellring. Der Ladungsraum ist excentrisch, und zwar liegt die Achse 1,27 mm über der Seelenachse. Die 30 Parallelzüge haben konstanten Drall (50 Kaliber), die Rohre sind ohne Hintergewicht konstruirt. Beide verfeuern gewöhnliche gußeiserne Granaten und auch Hartgußgranaten, beide mit Bleimantel. Zur Kartusche wird grobkörniges Pulver verwendet.

Die Laffete zeigt nur wenige Abweichungen von der des 6zöll. Mörsers, abgesehen natürlich von den verschiedenen Abmessungen. Von den Abweichungen wollen wir nur hervorheben, daß anstatt eines Zahnbogens zum Nehmen der Höhenrichtung deren zwei vorhanden sind; für den Transport hat die Laffete ein besonderes Marschlager; das Rohr des 6zöll. Mörsers (15 cm) blieb hingegen im Schießlager; die Marschräder sind nicht wie beim 6zöll. Mörser Feldräder, sondern Belagerungsräder; endlich ist hervorzuheben, daß Hemmkeile verwendet werden.

Die Bettung ist ähnlich der des 6zöll. Mörsers, jedoch horizontal, da die dort angewendete Neigung nur durch den Mangel der Hemmkeile bedingt war.

Bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 214 m erreichen beide 8zöll. Mörser eine größte Schußweite von ca. 4000 m; die Eindringungstiefe in Lehm und Sand beläuft sich bei 1000 m Entfernung auf ca. 180 cm; 50 pCt. Treffer erfordern auf 2100 m 25,1 m Zielbreite und 103,5 m Ziellänge.

Der 8zöll. Stahlmörser C/70 (20 cm).

Dieser Mörser ist vollständig aus Stahl und besitzt eine Ringlage und cylindro-prismatischen Keilverschluß mit Broadwellliderung und Centralzündung. Er ist zur Verwendung in und vor Festungen bestimmt. Die Drallänge und Anzahl der Züge sind dieselben, wie bei dem vorhergehenden Mörser, doch sind die Züge nicht Parallel-, sondern Keilzüge.

Der Zweck der Verwendung des Stahles an Stelle der Bronze ist — wie die Daten erkennen lassen — nicht eine Verminderung des Gewichts gewesen (dasselbe ist genau so groß, wie

beim Bronze- und Eisenmörser C/67 und C/73), vielmehr die Anwendbarkeit größerer Ladungen und damit Erzielung größerer Geschoßgeschwindigkeiten, sowie eine größere Länge des gezogenen Theiles behufs Erreichung einer sichereren Führung.

Ueber Geschosse, Pulver, Laffete und Bettung ist einfach auf den vorher beschriebenen 8zöll. Bronzemörser zu verweisen; es seien nur noch einige ballistische Angaben angefügt: Die größte Schußweite beträgt 5907 m, die Schußtafel reicht also ungefähr 2000 m weiter, wie diejenige des Bronzemörsers gleichen Kalibers; das Geschoß dringt bei 1000 m Schußweite 189 cm, bei 2100 m 231,8 cm in Lehm und Sand ein; 50 pCt. Treffer erfordern auf 2100 m eine Zielbreite von 38,1 m und eine Ziellänge von 35,8 m. Es ist auffallend, wie die Verhältnisse in Bezug auf Trefffähigkeit sich bei den beiden kalibergleichen Mörsern verschoben haben: der Bronzemörser übertrifft den Stahlmörser nicht unbeträchtlich (13 m) in Bezug auf Treffsicherheit nach der Breite, unterliegt aber wesentlich (beinahe um 70 m) in Bezug auf Genauigkeit nach der Länge.

Der 9zöll. Küsten-Stahlmörser C/67 (22,5 cm). (S. Taf. I, Fig. 2.)

Derselbe besteht in zwei Konstruktionen, die im Wesentlichen nur in der Wahl des Verschlusses von einander abweichen; der eine Mörser hat Rundkeilverschluß, während der andere Schraubenverschluß aufweist. Das Rohr besteht aus dem Kernrohr und einer Ringlage, der Ladungsraum ist excentrisch, die Zündung erfolgt bei beiden Konstruktionen central. Verfeuert werden gewöhnliche gußeiserne Granaten und Hartgußgranaten.

Die Laffete besteht aus zwei Laffetenwänden aus Stahlblech, welche durch Riegel mit einander verbunden sind. Sie ruht auf einem Rahmen, der sich mittelst zweier Rollenpaare auf zwei konzentrischen Kreisbahnen um einen Schlußnagel als Centrum drehen läßt.

Die Laffete selbst läßt sich ebenfalls auf Räder setzen (vermittelst eines Hebels).

Der Rücklauf wird durch zwei Bremsen gehemmt, welche sich gegen die beiden Längsseiten des Rahmens anpressen. Für die Richtnummer ist hinten an der Laffete ein besonderer Auftritt geschaffen; außerdem besitzt die Laffete einen besonderen Geschoßheber.

Die Stärke eines Panzers, der gerade noch durchſchlagen wird, beträgt auf 2100 m 15,2 cm. 50 pCt. Treffer erfordern 45,26 m Zielbreite und 119,2 m Ziellänge auf 2100 m Entfernung.

Der 9zöll. Gußeiſen-Küſtenmörſer (22,5 cm).

Derſelbe beſitzt Schraubenverſchluß und gleicht dem vorhergegangenen in allen Theilen, bis auf die Länge des gezogenen Theiles, der anſtatt 1290 bloß 1271 mm mißt.

Der 11zöll. Küſtenmörſer älterer Konſtruktion (27,5 cm).

Ueber dieſes Geſchütz finden ſich in der von uns bereits mehrfach erwähnten, ſehr ausführlichen Tabelle des Archiv Band 93 keine Angaben. nur in der Revue d'artillerie Band XXI und im Aide-mémoire chap. XXII einige kurze Notizen, ſo daß die Annahme gerechtfertigt erſcheint, daß dieſer Mörſer durch den 11zöll. Küſten-Stahlmörſer C/77 bereits ziemlich verdrängt iſt.

Es beſtehen von dieſem 11zöll. Mörſer älterer Konſtruktion zwei verſchiedene Arten: einer in Stahl und ein ebenſolcher in Gußeiſen. Beide ſind im Weſentlichen den Grundſätzen des Mörſers C/67 entſprechend konſtruirt. Sie beſitzen konſtanten Drall und glatten Geſchoßraum, erſterer aber hat einen cylindroprismatiſchen Keilverſchluß, letzterer den Schraubenverſchluß.

Der Ladungsraum iſt beim eiſernen Mörſer nicht excentriſch, wie dies beim ſtählernen der Fall iſt. Ferner iſt die Geſammt-Rohrlänge bei erſterem nur 3078 mm, beim ſtählernen 3256 mm.

Die Anzahl der Züge beträgt 36, der Drall 70 Kaliber = 2° 34′, iſt alſo außerordentlich gering. Die Granate wiegt 241,0 kg; die Sprengladung 8,330 kg.

Der eiſerne Mörſer weicht übrigens noch inſofern von dem ſtählernen ab, als die Kernröhre mit 10 Stahlringen, die bis zur Mündung ſich erſtrecken, umgeben iſt. (Laffete und Bettung ſiehe Seite 38).

Wir gehen nun über zu den Mörſern C/77, deren gemeinſame Konſtruktionsprinzipien unter folgende Stichworte zuſammenzufaſſen ſind: Stahl [ausgenommen 8zöll. Eiſenmörſer für Feſtungen (20 cm)]; Progreſſivdrall; Centralzündung [ausgenommen 34 Linien-Mörſer (8,7 cm)]; Ringkonſtruktion [ausgenommen 8zöll. Eiſenmörſer (20 cm)]; gezogener Geſchoßraum; Broadwellring.

Wir beginnen nach Maßgabe des Kalibers mit dem

34 Linien-Mörſer (8,7 cm).

Die Angaben über dieſen, zur Verwendung als Belagerungsgeſchütz gegen lebende Ziele und auf kleine Entfernungen, entſprechend unſerem 9 cm, beſtimmten Mörſer ſind leider noch lückenhafte, beſonders was Geſchoſſe und balliſtiſche Leiſtungen anbetrifft. Das Rohr iſt aus Stahl, 0,61 m lang und mit Verſchluß 90 kg ſchwer. Das Kaliber beträgt 87,1 mm; der Geſchoßraum iſt gezogen; der Drall beträgt am Uebergang 29,3, an der Mündung 15 Kaliber. Eine Ringkonſtruktion im eigentlichen Sinne liegt hier nicht vor; es iſt vielmehr nur eine Schildzapfenmuffe angewandt. So viel bekannt, beſitzen die zu verfeuernden gußeiſernen Granaten zwei Kupferringe und wiegen 6,9 kg, einſchließlich einer Sprengladung von 0,218 kg.

Das Schrapnel — aus Gußeiſen — ſoll genau das des leichten Feldgeſchützes C/77 ſein. Mit Diaphragma (aus Stahl) iſt es als Bodenkammerſchrapnel konſtruirt. Von der Kammer führt eine Röhre zur Mündung; um dieſe Röhre ſind die Kugeln gelagert, welche aus einer Legirung von Blei und Antimon beſtehen und durch Schwefel- oder Harzeinguß feſtliegen. Außerdem ſind in der Innenwand des Schrapnels Höhlungen angeordnet, in welche ſich die Kugeln zum Theil einlegen. Der Kopf des Schrapnels beſteht aus Bronze und wird auf den Geſchoßkern aufgeſchraubt. Die Sprengladung wiegt 72 g, das fertige Schrapnel 6,450 (einſchließlich 1,793 kg Kugelgewicht). Das Schrapnel beſitzt, ebenſo wie die vorher beſchriebene Granate, zwei Kupferringe.

Die Laffete beſteht aus zwei dreieckigen Laffetenwänden von 12,7 mm Dicke, welche mit einander durch Riegel verbunden ſind. Die Lagerhöhe beträgt 305 mm, die Länge der Laffete 661 mm. Die Zahnbogen-Richtmaſchine geſtattet Erhöhungen von —10° bis +65°.

Der 8zöll. Eiſen- und Stahlmörſer C/77 (20 cm).
(S. Taf. I, Fig. 3.)

Beide Mörſer zeigen nur unweſentliche Verſchiedenheiten, ſo daß ſie zweckmäßig zuſammengefaßt werden können. Der Eiſenmörſer iſt lediglich zum Gebrauch in Feſtungen beſtimmt, der Stahlmörſer hingegen ſowohl in wie vor feſten Plätzen zu verwenden, ſpeziell auch zum Zerſtören von Bombendecken auf mitt-

leren Entfernungen. Das Kaliber beträgt 203 mm. Der Drall ist progressiv und steigt beim Eisenmörser von 58 auf 35, beim Stahlmörser von 83,7 auf 35 Kaliber. Das Gewicht beider ist gleich, doch ist der Eisenmörser wesentlich kürzer (1830 statt 2290 mm) und besitzt derselbe auch keine Ringlage.

Die Geschosse der beiden Mörser sind Granaten, in gewöhnlichem Eisenguß hergestellt mit zwei Kupferringen und von 78,3 kg Gewicht, einschließlich 3,477 kg Sprengladung. Während aber die größte reglementarische Ladung des Stahlmörsers 6,150 kg grobkörniges Pulver beträgt, womit dem vorgenannten Geschoß 272 m Anfangsgeschwindigkeit ertheilt werden, ist die volle Ladung beim Eisenmörser nur 4,090 kg und demgemäß die Anfangsgeschwindigkeit 214 m.

Die Laffete ist dieselbe, wie die der 8zöll. leichten und der 8zöll. zusammenschraubbaren Kanone: eine Eisenlaffete mit Drehbalken. Die Höhenrichtung wird vermittelst zweier Zahnbogen genommen, und zwar bewegen sich die Erhöhungen in den Grenzen von $-5°$ bis $+75°$.

Die größte Schußweite beträgt beim Stahlmörser 5711 m, beim Eisenmörser 3909 m; die Eindringungstiefe in Sand oder Lehm bei ersterem auf 1000 m 160 cm,

= 2100 = 226 =

bei letzterem = 2100 = 160 =

Endlich erfordern 50 pCt. Treffer auf 2100 m beim Stahlmörser 24,2 m Zielbreite und 61,0 m Ziellänge, beim Eisenmörser 17,5 m Zielbreite und 48,0 m Ziellänge.

Auszug aus der Schußtafel des 8zöll. Stahlmörsers C/77 (20 cm).

Geschoßgewicht 78 kg.

Ladung	Anfangsgeschwindigkeit	Schußweite	Erhöhung	Fallwinkel	Endgeschwindigkeit	Flugzeit	Wahrscheinl. Abweichung nach der	
							Länge	Breite
kg	m	m	Grad	Grad	m	Sek.	m	m
6,140	272	4100	20° 30′	23° 40′	220	18	12	3
		5000	29° 00′	34° 00′	218	25	16	4
		5700	43° 00′	49° 20′	217	35	20	6
		5700	44° 15′	50° 30′	217	35	20	6
		5000	58° 45′	64° 10′	225	43	19	8
		4200	65° 15′	70° 10′	231	46	17	10

Ladung	Anfangsgeschwindigkeit	Schußweite	Erhöhung	Fallwinkel	Endgeschwindigkeit	Flugzeit	Wahrscheinl. Abweichung nach der	
							Länge	Breite
kg	m	m	Grad	Grad	m	Sek.	m	m
5,300	250	3600	20° 45′	23° 20′	210	17	11	3
		4000	24° 30′	27° 50′	208	20	13	3
		4900	38° 00′	43° 00′	206	29	18	4
		4900	50° 00′	55° 30′	207	36	19	6
		4000	62° 30′	67° 10′	215	42	18	8
		3700	64° 45′	69° 10′	218	43	17	9
3,700	200	2500	21° 00′	22° 40′	182	14	9	2
		3000	27° 45′	30° 20′	178	18	13	2
		3500	41° 30′	45° 00′	175	26	17	3
		3500	46° 30′	50° 20′	175	29	17	3
		3000	60° 30′	64° 10′	180	34	15	5
		2600	64° 45′	68° 10′	183	35	14	6
2,200	150	1400	20° 30′	21° 40′	138	11	7	1
		2000	37° 30′	39° 40′	134	18	14	1
		2000	51° 30′	54° 00′	135	23	14	2
		1500	65° 45′	68° 00′	140	27	11	3
1,200	100	600	21° 45′	22° 10′	98	8	6	0,3
		1000	43° 00′	43° 30′	96	14	13	0,6
		1000	44° 00′	44° 30′	96	14	13	0,6
		800	63° 00′	63° 40′	98	18	9	1,3

Der zusammenschraubbare 9zöll. Mörser (22,5 cm). (S. Taf. I, Fig. 4.)

Der Mörser soll in 40 Exemplaren vorhanden sein und ist, obgleich erst Ende der siebziger Jahre konstruirt, bereits wieder auf den Aussterbe-Etat gesetzt; ein Beweis, daß er sich nicht bewährt hat und die auf ihn gebauten Hoffnungen nicht erfüllte. Er war eigens als Belagerungsgeschütz gedacht, und sollte überall da gegen Eindeckungen und Gewölbe auftreten, wo man besonders große Wirkung erzielen wollte und den 8zöll. Belagerungsmörser nicht genügend fand.

Der Mörser ist ganz nach den Grundsätzen der 8zöll. (20 cm) zusammenschraubbaren Kanone konstruirt und besteht aus dem „innern Rohr" und dem eigentlichen „Rohrkörper".

Das „innere Rohr" beſteht aus einem Stahlſtück und bildet die Seele des Mörſers, d. h. ſowohl Ladungsraum, wie auch gezogenen Theil. Die Dicke der Rohrwände beträgt 30 mm.

Der eigentliche Rohrkörper ſelbſt beſteht aus zwei Theilen: dem Verſchlußſtück und dem langen Feld, welche vermittelſt einer großen Schraubenmutter zuſammengeſchraubt werden. Beide Theile beſitzen eine Ringlage, auf dem Verſchlußſtück ſitzt ſogar auf einem Theil der Ringe noch ein zweiter Ring, der ſomit eigentlich eine zweite Ringlage darſtellt.

Der Verſchluß iſt ein cylindro-prismatiſcher Keilverſchluß, der Ladungsraum konzentriſch und in gezogenen Geſchoßraum, zwei Uebergangskonus und Kartuſchraum zerfallend, der Drall iſt auch hier Progreſſivdrall. Die Anzahl der Züge iſt auf 52 erhöht.

Während bei der zuſammenſchraubbaren 8zöll. Kanone das Verſchlußſtück auf der Laffete transportirt wird, iſt dies beim Mörſer nicht angängig, da das Gewicht des Verſchlußſtückes 3098 kg, das der Laffete 2457 kg, ſomit das Geſammtgewicht 5400 kg beträgt. Man transportirt daher das Verſchlußſtück auf einem beſonderen Wagen.

Die Art und Weiſe des Zuſammenſtellens eines ſolchen zerlegten Mörſers iſt die, daß erſt das Verſchlußſtück in die Laffete eingelegt wird, hierauf das lange Feld hochgehoben und mit ſeinem hervorragenden Theile in die Ausdrehung des Verſchlußſtückes geſchoben wird und endlich beide durch die Verſchlußſchraube feſt verbunden werden. Nachdem dergeſtalt der „Rohrkörper" gebildet iſt, wird nun in denſelben das „innere Rohr" eingeführt und dieſes zuletzt in ſeine endgültige Lage vermittelſt einer langen Schraube gebracht. Dieſe reicht durch das Rohr hindurch und ſtützt ſich mit dem ſcheibenförmigen Kopf an den nach hinten gelegenen Theil des „inneren Rohres", während die Schraubenmutter ſich vermittelſt einer Unterlegſcheibe an die Mündungsfläche des Rohrkörpers lehnt. Dreht man jetzt die Schraubenmutter, ſo dreht ſich die Schraube in ſie hinein und zwingt das „innere Rohr" zum feſten Hineinpreſſen in den „Rohrkörper".

Ueber den Zeit- und Menſchenbedarf zum Schußfertigmachen eines ſolchen Mörſers fehlen uns Angaben, doch gewähren einen ſehr guten Anhalt die diesbezüglichen, uns für die 8zöll. (20 cm) zuſammenſchraubbare Kanone zu Gebote ſtehenden Angaben. Dies Geſchütz braucht 20 Mann und nicht ganz drei Stunden zum

Schußfertigmachen eines in seinen einzelnen Theilen zur Stelle gebrachten Geschützes. Da die Gewichtsverhältnisse bei beiden fast die gleichen sind (Totalgewicht des Kanonenrohres 5668 kg, des Mörserrohres 5580 kg), so läßt sich annehmen, daß sich Menschen- und Zeitbedarf auch beim Mörser auf drei Stunden und 20 Mann stellen wird. Wir lassen einige Einzelangaben über die Konstruktionsverhältnisse folgen:

Kaliber	229 mm,
Gewicht des langen Feldes	1579 kg,
" " Verschlußstückes	3098 "
" der Verbindungsschraube	148 "
" des innern Rohres	364 "
" " Verschlusses	391 "
Totalgewicht	5580 "
Hintergewicht	— "
Wanddicke des innern Rohres	30 mm,
Gesammtlänge	2669 "
Länge der Seele	2084 "
" des gezogenen Theiles	1228 "
Durchmesser der Schildzapfen	241,3 "
Abstand der Schildzapfenscheiben von einander	812,8 "
Größte Ladung	13,09 kg,
Größte Anfangsgeschwindigkeit	316,0 m,
Größte Schußweite nach der Schußtafel für Granaten	7420 "

Die verwendeten Geschosse sind Gußeisengranaten mit zwei Kupferringen von 110,74 kg Gewicht, einschließlich 5,01 kg Sprengladung. Die Eindringungstiefe in Sand- und Lehmboden beträgt

auf 1000 m 2200 mm,
" 2100 " 2960 "

50 pCt. Treffer erfordern auf 2100 m eine Zielbreite von 47,50 m und eine Ziellänge von 65,4 m.

Die zur Verwendung gelangende Laffete ist die 9zöll. (22,5 cm) Mörserlaffete C/76. Dieselbe ist nicht Rahmenlaffete, wie die 9zöll. Küstenlaffete, sondern wird mittelst eines Drehbalkens seitlich bewegt, wobei die Drehung um einen als Pivot dienenden vorderen Schußnagel erfolgt. Die Lagerhöhe beträgt 152,5 cm, die Länge der Laffete 275,2 cm. Das Nehmen der Höhenrichtung

erfolgt mittelst zweier Zahnbogen, die Erhöhungen in den Grenzen von — 5° bis + 65° gestatten.

Die Bettung ist nach den Grundsätzen konstruirt, die in Rußland für Belagerungsgeschütz-Bettungen gelten und schon Erwähnung fanden (S. 26). Die Abmessungen sind:

Breite vorn	2694 mm,
= hinten	6250 =
Länge	5800 =

Der 9zöll. Küstenmörser C/77 (22,5 cm).

Derselbe ähnelt äußerlich dem Stahlmörser älterer Konstruktion gleichen Kalibers, ist aber im Innern den anderen Geschützen des Jahres 1877 entsprechend konstruirt. Er besitzt also dementsprechend gezogenen Geschoßraum, Progressivdrall (69,6 bis 35 Kaliber), eine Ringlage, Rundkeilverschluß, Broadwellring und Centralzündung. Er verfeuert aber nicht bloß Gußeisengranaten, sondern auch Hartguß- und Stahlgranaten, alle drei mit je zwei Kupferringen.

Die Gewichte sind bezüglich 110,74, 125,97 und 125,97 kg. Die volle Ladung für Gußeisengranaten beträgt 13,09 kg, für Hartguß- und Stahlgranaten 12,679 kg grobkörniges Pulver, während die kleinste Ladung 2,045 kg beträgt. Die Gußeisengranaten erreichen 316 m, die anderen 290 m Anfangsgeschwindigkeit; die größte schußtafelmäßige Schußweite ist für erstere 7420 m, für letztere beiden 6778 m.

Die Eindringungstiefe beträgt in Sand- und Lehmboden

auf 1000 m	2200 mm,
= 2100 =	2960 =

die durchschlagene Panzerstärke

auf 2100 m	160,1 mm.

50 pCt. Treffer erfordern auf 2100 m

für Gußeisengranaten	47,50 m	Zielbreite,	
= Hartguß- und Stahlgranaten	42,13 =	=	
und = Gußeisengranaten	65,4 =	Ziellänge,*)	
= Hartguß- und Stahlgranaten	70,0 =	=	

*) Bei der Panzergranate ist neuerdings ein Bodenzünder eingeführt, der nach den Angaben des Oberst Filimonow, des Erfinders des Perkussionszünders C/84, konstruirt ist.

Bezüglich der Laffete iſt auf Seite 28 zu verweiſen. Für den Fall, daß der Mörſer vor oder in Feſtungen verwendet werden ſoll, erhält er die 9zöll. Mörſerlaffete C/76, welche faſt in allen Abmeſſungen mit der Laffete des 8zöll. Stahl- und Eiſenmörſers C/77 übereinſtimmt, ſo daß wir von einer Beſchreibung abſehen.

Auszug aus der Schußtafel des 9zöll. Küſtenmörſers C/77.

Geſchoßgewicht 111 kg.

Ladungs-gewicht	Anfangs-geſchwin-digkeit	Schuß-weite	Er-höhung	Fall-winkel	End-geſchwin-digkeit	Flug-zeit	Wahrſchein-liche Abweichung nach der	
							Länge	Breite
kg	m	m	Grad	Grad	m	Sek.	m	m
13,100	315	7400	44° 30′	51° 00′	242	41	35	8
		7000	53° 00′	58° 10′	250	46	31	9
		6000	61° 15′	66° 00′	253	51	24	13
		5400	64° 45′	69° 40′	255	53	21	15
12,100	300	6800	48° 00′	53° 20′	239	41	32	8
		6000	58° 00′	62° 30′	245	47	26	11
		5000	65° 00′	69° 00′	248	52	20	14
9,300	250	5100	49° 00′	52° 50′	212	36	26	6
		5000	52° 00′	55° 30′	214	38	24	7
		4000	63° 30′	66° 50′	216	44	17	11
		3900	64° 00′	67° 20′	216	45	16	11
6,350	200	3600	47° 30′	50° 10′	178	29	21	5
		3000	60° 45′	63° 10′	182	35	15	8
		2600	64° 30′	66° 50′	183	36	12	10
3,900	150	2100	48° 45′	50° 20′	135	22	14	3
		2000	52° 30′	54° 00′	135	23	13	3
		1500	65° 30′	67° 10′	136	27	8	6
2,000	100	900	54° 00′	54° 50′	95	17	8	2
		800	62° 00′	63° 00′	96	19	7	3

Der 11zöll. Küſtenmörſer C/77 (27,5 cm).

Auch dieſer Mörſer weicht hauptſächlich nur der innern Konſtruktion nach von dem ſchon beſchriebenen 11zöll. Mörſer älterer Konſtruktion ab und zeigt eben da die weſentlichen Merkmale der C/77, die ja mehrfach bereits aufgeführt wurden. Die Anzahl der Züge beträgt 64. Der Enddrall iſt, wie bei ſämmtlichen Mörſern C/77 35 Kaliber [ausgenommen der 34 Linien-Mörſer (8,7 cm)]; der Drall am hinteren Uebergangskonus ſetzt ſchon mit 63,5 Kaliber ein, alſo etwas ſtärker, wie beim 9zöll. Stahlmörſer.

Ueber die Geſchoſſe und die balliſtiſche Leiſtungsfähigkeit liegen dem Verfaſſer leider noch keine Angaben vor, doch dürften die Geſchoſſe wohl dieſelben ſein, wie die der 11zöll. Kanone, und ſich in Gußeiſengranaten, Hartgußgranaten und Stahlgranaten gliedern.

Verſuche — über die definitive Beſtimmung liegt dem Verfaſſer noch nichts vor — ergaben als zuläſſige größte Ladung für Gußeiſengranaten 21,3 kg, für Stahlgranaten 20,5 kg grobkörniges Pulver. Es ergab ſich folgende Tabelle:

Geſchoßgattung	Geſchoßgewicht kg	Ladungsgewicht kg	Anfangsgeſchwindigkeit m	Gasdruck auf den Seelenboden Atm.	Schußweite bei 43° 30′ m	Wahrſcheinliche Abweichung nach der Länge m	Wahrſcheinliche Abweichung nach der Breite m
Gußeiſengranaten	217	16,400	231	1875	5200	22	4
		21,300	286		6800	26	6
Stahlgranaten*)	254	8,200	147	1700	2150	16	3
		12,300	187		3300	12	2
		16,400	224		4600	18	3
		20,500	256		5900	24	4

*) Für die Verſuche aus Sparſamkeitsrückſichten durch Hartgußgranaten erſetzt.

Die Laffete ist eine eiserne Rahmenlaffete von 138,5 cm Lagerhöhe und 294,2 cm Länge. Sie besitzt hydraulische Bremse und gestattet Erhöhungen in den Grenzen von — 7° bis + 65°. Die Bettung ist Steinbettung aus behauenen Steinen gemauert; eingelassen in dieselbe ist vorn ein starkes Pivot aus Gußeisen für den Drehrahmen, und ferner sind weiter nach hinten zwei Unterstützungen, welche die Schienen für die Rollen des Drehrahmens tragen, eingelassen.

Neuerdings befinden sich zwei neue Laffeten — Laffete Razskazov und Laffete Kokorine — im Versuch, bezüglich deren nähere Nachrichten zu erwarten stehen. Während Modell Kokorine den jetzt im Dienst befindlichen Küstenlaffeten sehr ähnlich ist, vertritt die Laffete Razskazov ein neues System. Das Artillerie-Comité hat die Herstellung von je 5 Laffeten für nothwendig erklärt, um dann mit 10 Mörsern eingehende Versuche anstellen zu können.

Der 6zöll. Feldmörser (15 cm).

Schon auf Seite 22 bis 24 wurden einige Worte gesagt über die Beweggründe, welche an maßgebender Stelle die Einführung eines solchen Kalibers in die Feld-Artillerie wünschenswerth erscheinen ließen.

Die Versuche zogen sich gewaltig in die Länge, da es nicht gelingen wollte, die Forderungen der Beweglichkeit und der großen Wirkung mit einander in Einklang zu bringen. Leider fehlen uns noch nähere Angaben, und können wir einstweilen nur bemerken, daß das Rohr sehr ähnlich den Feldkanonen konstruirt ist und in eine Räderlaffete eingelegt wird, die vom General Engelhardt herrührt und ein ganz neues System vertritt.

An Geschossen führt der Mörser Schrapnels und dünnwandige sogenannte Fugassen-Bomben mit sich.

Länge der Bohrung	7 Kaliber,
Gewicht des Rohres	458,64 kg,
= = Schrapnels	30,74 =
= der Bombe	24,57 =
= = Ladung (grobkörniges Pulver) .	1,74 =
Ladungsquotient also	1/16
Anfangsgeschwindigkeit	235 m,
Größte Schußweite	3200 =

Italien.

In Italien waren die Verhältniſſe, welche zu Beginn der ſiebziger Jahre in der Belagerungs- und Feſtungs-Artillerie vorlagen, ſehr üble; faſt durchweg begegnete man gußeiſernen und bronzenen Vorderladern, nur ſelten ſtählernen Kanonen. Den beſten Beweis liefert die Zuſammenſetzung des 200 Geſchütze zählenden Belagerungstrains, welche laut Miniſterial-Erlaß vom 17. Januar 1874 folgende war:

Gezogene Vorderlader	60 gußeiſerne 16 cm Kanonen	= 30	pCt.
	100 bronzene 12 cm Kanonen	= 50	"
	30 bronzene 22 cm Haubitzen	= 15	"
	10 glatte bronz. 15 cm Mörſer	= 5	"
	Zuſammen 200 Geſchütze.		

In der Feſtungs- bezw. Marine-Artillerie finden wir noch gußeiſerne 12 cm Kanonen, beringte 16 cm Kanonen, ſtählerne 22 cm Kanonen, gußeiſerne beringte 22 cm Haubitzen, ſämmtlich Vorderlader; endlich 24 cm und 32 cm Hinterlader. Außerdem gab es noch glatte Geſchütze, ſo den 22 cm Mörſer.

Während man nun aber mächtig beſtrebt war, die Feld-Artillerie und Küſten- und Marine-Artillerie zu vervollkommnen und auf einen der Größe Italiens würdigen Standpunkt zu heben (man beſtellte unter Anderem bei Krupp für die Feld-Artillerie 400 Geſchütze, bei Armſtrong für die Marine Rieſengeſchütze von 100 Tons = 2030 Centner), vermochte man nicht, entſprechende Mittel auch auf die Förderung der Belagerungs-Artillerie zu verwenden, zumal da die Ausgaben für die Rieſengeſchütze unverhältnißmäßig große waren.

Vielleicht unterſchätzte man überhaupt die Bedeutung der Mörſer, kurz, Thatſache iſt, daß erſt am 16. Dezember 1881 der Kriegsminiſter der Kammer einen Plan vorlegte, in welchem auch die Beſchaffung von gezogenen Hinterladungsmörſern beantragt wurde. Während man aber erſt mit einem 15 cm Mörſer auszukommen gedacht hatte, erkannte man bald, daß man eines richtigen Syſtems gezogener Mörſer bedurfte, wenn man die neue Belagerungs- und Vertheidigungs-Artillerie nicht mit einer großen Lücke behaften wollte. Man entſchloß ſich demgemäß, ein 9 cm,

15 cm und 24 cm Kaliber einzuführen. Der 9 cm ſollte aus Hartbronze mit Flachkeilverſchluß konſtruirt werden und die Granaten und Schrapnels des 9 cm Feldgeſchützes verfeuern; bezüglich des 15 cm Mörſers entſchloß man ſich zur Annahme einer Kruppſchen Konſtruktion, behielt ſich aber vor, Verſuche mit Hartbronzemörſern gleichen Kalibers anzuſtellen; der 24 cm Mörſer endlich ſollte aus Hartbronze hergeſtellt werden mit Schraubenverſchluß und Bange-Liderung, und dieſelben Geſchoſſe verfeuern, wie die 24 cm Haubitze.

Mit dem ſelbſt gefertigten bronzenen 15 cm Mörſer erhielt man aber ſehr unbefriedigende Reſultate, indem ſich nach 235 Schüſſen mit Ladungen von 400 bis 1400 g Pulver von 7 zu 11 mm Körnergröße Verſchluß und Ringlager ſtark beſchädigt und die Schildzapfen verbogen zeigten. Das Schießen wurde deshalb eingeſtellt, und es ſollten nunmehr 15 cm Mörſer aus Stahl verſucht werden, deren Rohrblöcke man theils vom Auslande, theils von der italieniſchen Firma Gregorini bezog und in der Gießerei zu Turin fertig bearbeitete.

Erſt im April 1886 gelangte der ſtählerne beringte 24 cm Mörſer nebſt Rahmenlaffete zur endgültigen Einführung. Er erhielt Torpedogranaten mit verlangſamtem Perkuſſionszünder C/85.

Die Mörſerkaliber der italieniſchen Artillerie, die in Betracht zu ziehen ſein dürften, wären folgende:

Glatter 15 cm bronzener Vorderlader,
" 22 cm gußeiſerner "
gezogener 9 cm Bronze-Hinterlader,
" 15 cm Stahl-Hinterlader,
" 24 cm "

Der glatte bronzene 15 cm Vorderladungsmörſer.

Derſelbe ähnelt durchaus dem franzöſiſchen Mörſer (Vorderlader), ſowohl was Rohr-, wie Laffetenkonſtruktion anbelangt. Das Kaliber iſt 151,3 mm, der cylindriſche Theil der Seele iſt 240 mm lang, alſo ca. 1,6 Kaliber, die totale Rohrlänge beträgt 424 mm und das Gewicht nur 70 kg. Die Laffete iſt aus Holz und wiegt 63 kg; ſie geſtattet Erhöhungen von + 19° bis + 90°.

Der Mörſer verfeuert ſphäriſche Granaten von 148,3 mm Durchmeſſer, 7,8 kg Leergewicht und 0,350 kg Sprengladung;

außerdem aber auch „Kartätſchpackete" (paquet de mitraille), welche aber nicht unmittelbar auf das Pulver kommen, ſondern auf Holzſcheiben, welche die Wirkung deſſelben regelmäßiger auf die Kugeln übertragen ſollen. Der Zünder iſt ein hölzerner Brennzünder mit 26 bis 31 Sekunden Brenndauer, das Pulver iſt Geſchützpulver von einer Körnergröße von 0,7 bis 1,5 mm, einem ſpezifiſchen Gewicht von 1,70 und 900 bis 970 Körnern aufs Gramm. Die Maximalladung beträgt 0,325 kg.

Der glatte gußeiſerne 22 cm Vorderladungsmörſer.

Derſelbe weiſt eine eigenthümliche Geſtaltung auf, inſofern die Schildzapfen ganz am hinteren Ende angebracht ſind. Sie ſitzen in Ringen, die an der Laffete ſitzen, und ſind durch Vorſtecker feſtgehalten. Der Mörſer trägt nun auf der Oberſeite nach der Mündung zu einen Bügel und nach hinten, nahe dem Zündloch, ein hohes Geſtell. In dieſem Geſtell iſt oben eine Art Waagebalken drehbar angebracht, der nach vorn durch eine Kette mit dem Bügel, nach rückwärts aber mit einer Richtſchraube verbunden iſt. Dieſe dreht ſich in einer Schraubenmutter, die durch zwei Ketten an Zapfen befeſtigt iſt, die in dem hinteren Ende der Laffetenwände ſitzen. Eine feſte Auflage erhält das Rohr durch nach Bedürfniß untergeſchobene Keile. Das Kaliber beträgt 223 mm, die Seelenlänge 335 mm, die totale Rohrlänge 671 mm, das mittlere Gewicht 490 kg.

Die gußeiſerne Laffete geſtattet Erhöhungen von + 14° bis + 90°, ihr Gewicht beträgt 360 kg.

Das Rohr verfeuert ſphäriſche Granaten von 219,9 mm Durchmeſſer, 24,49 kg Leergewicht und 1,1 kg Sprengladung, die verſehen ſind mit Holzzündern von 39 bis 44 Sekunden Brennzeit. Ausnahmsweiſe werden auch Bomben von 24,19 kg Leergewicht und derſelben Sprengladung verfeuert, oder auch Kartätſchpackete.

Das zur Verwendung gelangende Pulver iſt ebenfalls Geſchützpulver, und beträgt die Maximalladung 0,985 kg.

Der gezogene 9 cm Hartbronze-Hinterladungsmörſer.

Ueber dieſes Geſchütz liegen bis jetzt dem Verfaſſer genaue Angaben noch nicht vor; die Verſuche damit begannen erſt im

Jahre 1883. Das Kaliber beträgt 87 mm, die Anzahl der Züge 20, der Drall ist Linksdrall, und zwar 45 Kaliber (= 4° 00'). Der Verschluß ist prismatischer Keilverschluß, das Totalgewicht des Rohres beläuft sich auf 100 kg im Mittel.

Nach den Versuchsresultaten ist anzunehmen, daß man sich für eine Stahlblechlaffete ohne Bremse auf Holzrahmen entschieden hat, welche 107 kg wiegt und deren Rücklauf man dadurch, daß man sie mit Seilen an zwei Pfähle vorwärts des Geschützes befestigt, auf allerhöchstens 2 m beschränken zu können glaubt. Die zulässige größte Erhöhung ist 45°, über die kleinste fehlen leider noch die Angaben.

Die Geschosse werden dieselben, wie die des schweren Feldgeschützes sein, die Granaten mit Perkussionszünder C/79 mit empfindlicherem Zündhütchen, welches sich schon bei Ladungen von 100 g entzündet, die Schrapnels mit dem Zeitzünder C/76 (Brenndauer 10 Sekunden) resp. mit dem neuen Doppelzünder.

Die Kartuschen enthalten „Pulver von 7 bis 11 mm"; dasselbe besteht aus eckigen Körnern, deren Durchmesser sich innerhalb der vorstehenden Grenzen hält und von denen 2200 bis 2600 aufs Kilogramm gehen bei einem spezifischen Gewicht von 1,68 bis 1,66.

Um wenigstens, in Ermangelung offizieller Schußtafeln, einen Anhalt für die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit des neuen Geschützes zu haben, geben wir in Nachfolgendem die Ergebnisse von Versuchsschießen. (Siehe nebenstehende Tabelle.)

Die Versuche haben gezeigt, daß die Granate mit Vortheil gegen ungedeckte Ziele von einem gewissen Widerstand zu verwenden ist, z. B. gegen Bettungen in Stein oder Holz, chaussirte Wege, Brücken ꝛc., das Schrapnel hingegen zum Enfiliren von traversirten Befestigungslinien.

Man hatte gehofft, den 9 cm Mörser auch im Feldkriege verwenden zu können, doch zeigte sich, daß bei den großen Einfallwinkeln die schwache Sprengladung einfach keine Sprengstücke aufwirft, sobald der Boden nicht widerstandsfähig genug ist, um ein Eindringen über 40 cm zu verhindern. Doch denkt man den Mörser im Gebirgskrieg vielleicht angesichts seiner Leichtigkeit gebrauchen zu können, wenn man einestheils den 9 cm nicht heranbringen kann und andererseits die Wirkung des 7 cm übertreffen möchte.

Geschoßgattung	Zahl der verfeuerten Schüsse	Ladungsgewicht kg	Erhöhung Grad	Mittlere Schußweite m	Größte Abweichung nach der Länge m	Größte Abweichung nach der Breite m	Mittlere Abweichung nach der Länge m	Mittlere Abweichung nach der Breite m	Flugzeit Sekunden
Gewöhnliche Granate, 6,76 kg einschließlich 0,20 kg Sprengladung	20	0,300	15	1680	—	—	16,8	3,1	10,0
	20	0,300	30	2614	—	—	23,5	3,0	18,5
	20	0,300	45	2862	—	—	31,5	4,0	25,5
	20	0,200	15	1053	—	—	7,2	1,0	7,8
	20	0,200	30	1722	—	—	16,7	1,2	14,9
	20	0,200	45	1922	—	—	12,8	1,9	21,1
	20	0,100	15	502	—	—	8,6	0,4	5,5
	20	0,100	30	818	—	—	14,4	0,6	10,1
	20	0,100	45	919	—	—	15,5	1,9	14,1
Schrapnel, 6,700 kg einschließlich 0,017 kg Sprengladung und 175 bis 179 Kugeln von je 16,25 g Gewicht	20	0,300	15	1700	132,2	24,4	23,8	4,0	—
	20	0,300	18	1900	19,6	19,6	15,5	2,6	—
	20	0,300	22	2200	114,2	25,3	22,1	5,7	—
	20	0,200	15	1000	74,0	4,8	12,7	0,9	8,0
	20	0,200	20	1400	87,3	7,9	14,3	1,8	10,3
	20	0,200	30	1700	100,8	28,0	16,3	4,0	14,7

Möglicherweiſe ändern ſich dieſe Verhältniſſe, wenn ſich die Kruppſchen Stahlgranaten bewähren, die man in Verſuch genommen hat und die folgende Angaben liefern:

Länge in mm	314
= = Kalibern	3,6
Sprengladung (Gewehrpulver) in g	900
Gewicht in geladenem Zuſtande in kg . . .	6,750

Der ſtählerne gezogene 15 cm Hinterladungsmörſer.
(S. Taf. I, Fig. 5 u. 6.)

Dieſes Geſchütz iſt Ende 1884 durch Kriegsminiſterialerlaß eingeführt.

Das Rohr zerfällt äußerlich in Vorderſtück (koniſch) und Hinterſtück (von den Schildzapfen aus erſt auch noch koniſch, dann bis zur Bodenfläche cylindriſch). Auf $^2/_5$ der Länge des Vorderſtückes, von der Mündung an gerechnet, iſt ein eiſerner Ring in warmem Zuſtande aufgezogen, an welchem ſich unten zwei durchlochte Backen befinden, vermittelſt deren das eine Ende des Zahnbogens befeſtigt wird, während das andere Ende deſſelben mit dem Hinterſtück verbunden iſt. Die Schildzapfenachſe iſt verglichen.

Die Seele zerfällt in den cylindriſchen gezogenen Theil, den koniſchen gezogenen Geſchoßraum, den Uebergangskonus und den glatten cylindriſchen Kartuſchraum. Es ſind 18 linksgängige Züge vorhanden mit anfangs 29, an der Mündung 15 Kaliber Drall. Das Gewicht beträgt mit Verſchluß 365 kg, das des Verſchluſſes allein 44 kg. Derſelbe iſt Keilverſchluß mit Broadwellring.

Die Laffetenwände ſind aus 21 mm ſtarkem Eiſenblech, laufen einander parallel und ſind durch ein ebenfalls 21 mm ſtarkes Bodenblech und zwei Querbleche mit einander verbunden, ſowie außerdem durch je ein Blech innen verſteift. Das Bodenblech trägt vorn eine Durchlochung für den Pivotbolzen. Auf der rechten Laffetenſeite iſt das Kurbelrad mit Zahnradübertragung zum Nehmen der Höhenrichtung angebracht. Zur Feſtſtellung des Rohres in einer beſtimmten Erhöhung dient eine Friktionsbremſe.

Die Bettung iſt aus Holz und durch Eiſentheile verſtärkt. Sie beſteht aus drei neben einander gelagerten, im Querſchnitt quadratiſchen, eichenen Balken, welche auf zwei eichenen Querbalken ruhen und natürlich mit dieſen entſprechend durch Bolzen ꝛc. verbunden ſind. Die Längsbalken ſind an ihrem vorderen Theile

der Oberfläche mit einem 10 mm ſtarken Bleche bekleidet, welches in der Mitte zur Aufnahme des Drehbolzens durchlocht iſt.

Das Gewicht der Laffete beträgt 440 kg, das der Bettung 990 kg.

Der 15 cm Mörſer verfeuert die Granate und das Schrapnel der 15 cm Kanone, welche bezüglich 30,400 kg und 34,770 kg wiegen, wobei die Sprengladung von 1,600 kg bei der Granate und von 0,400 kg beim Schrapnel, ſowie bei letzterem das Gewicht der 353 Kugeln à 23,25 g mit inbegriffen ſind.

Der Granatzünder iſt der im Weſentlichen ſog. große Perkuſſionszünder C/80, der Schrapnelzünder iſt der Zeitzünder C/76 (Brenndauer ca. 10 Sekunden), falls nicht auch hier der Doppelzünder eingeführt wird.

Das Pulver iſt wiederum ſolches von 7 bis 11 mm, die Ladungen bewegen ſich in den Grenzen von 0,6 kg und 1,4 kg.

Den „Mittheilungen" (1888, IV. Heft) zufolge wurde für alle Geſchoſſe der 45 cm, 40 cm, 32 cm, 24 cm und 15 cm Küſten- und Belagerungsgeſchütze ein neuer Perkuſſionszünder: „Spoletta a percussione per palle d'assedio e da costa" eingeführt, über deſſen Einrichtung aber leider noch kein Material zu Gebote ſteht.

Außerdem hat vor Kurzem der Kriegsminiſter Torpedogranaten für den 15 cm Mörſer angenommen, welche aus Stahl ſind und in Scheiben geformte Schießwolle enthalten. Sie ſind 4,5 Kaliber lang und führen als Zünder den für das neue Sprengmittel abgeänderten Perkuſſionszünder M/1885.

Zur ungefähren Beurtheilung der balliſtiſchen Leiſtungsfähigkeit werden einige Verſuchsergebniſſe angefügt (bezogen auf die Granate).

Ladung	Schußweite	Erhöhungswinkel	Fallwinkel	Anfangsgeſchwindigkeit	Endgeſchwindigkeit	Mittlere Abweichung nach der	
						Länge	Breite
kg	m	Grad	Grad	m	m	m	m
0,600	600	13° 4′	14° 0′	117	112	8,5	0,9
	1100	32° 6′	36° 5′	117	103	16,0	1,6
0,900	1100	13° 5′	14° 0′	157	151	11,5	1,3
	2100	37° 8′	42° 0′	157	136	21,5	3,4
1,200	1700	14° 6′	15° 3′	190	181	12,0	1,8
	3000	39° 1′	44° 3′	190	160	25,0	4,1
1,400	2000	14° 1′	14° 9′	208	199	12,5	2,0
	3500	37° 1′	42° 5′	208	173	27,0	4,7

Es zeigte ſich, daß die Granate bei hartem Boden mit Fallwinkeln unter 16° abprallt, und daß bei Eindringungstiefen über 1 m nur noch Erde, aber keine Sprengſtücke, bei Eindringungstiefen von nahezu 2 m auch keine Erde mehr umhergeſchleudert wird.

Neuerdings ſind die vorläufigen Schußtafeln dahin abgeändert worden, daß bei Ladungen von 1 kg aufwärts nicht mehr mit Erhöhungen unter 20° gefeuert wird.

Der ſtählerne gezogene 24 cm Hinterladungsmörſer.

Ueber denſelben ſtehen leider nähere Angaben noch nicht zu Gebote. Es iſt nur ſicher, daß derſelbe in Stahl konſtruirt wurde mit Ringlage, nachdem Verſuchsexemplare in Hartbronze ſich nicht bewährten. Weiterhin iſt bekannt, daß er eine Rahmenlaffete beſitzt und Torpedogranaten mit verlangſamtem Perkuſſionszünder C/85 verfeuert. Außerdem wird er jedenfalls noch die Granate der 24 cm kurzen Kanone verfeuern, welche einſchließlich 8,800 kg Sprengladung 119,700 kg wiegt.

England.

Die Wandlungen im engliſchen Geſchützweſen ſind ebenſo bekannt, wie überraſchend. Vor allen anderen Mächten 1853 mit gezogenen Geſchützen — nach dem Erfinder Lancaſter-Kanonen benannt — auftretend, griff man, deren Unbrauchbarkeit bemerkend, bereits 1858 zu den gezogenen Armſtrongs, und als auch dieſe ſich nicht bewährten, 1865 wieder zu den Vorderladern, und zwar franzöſiſchen Syſtems, welches man aber der Nationaleitelkeit zu Liebe in Woolwich-Syſtem umtaufte. Das Syſtem war von ſo geringer Trefffähigkeit, daß es ſelbſt unter den Vorderladern einen ſehr tiefen Platz einnahm. Der Wechſel war um ſo befremdender, als gerade damals die franzöſiſche Artillerie ſchon begann, zur Hinterladung überzugehen, wenigſtens was die Küſten- und Marinegeſchütze anlangte.

Man blieb aber nunmehr dem Vorderladungsſyſtem getreu, bis in die neueſte Zeit, wo man endlich daran geht, dem Beiſpiel aller anderen Großſtaaten folgend das Hinterladungsſyſtem anzunehmen.

Viel, ſehr viel, ja eigentlich Alles bleibt England noch auf dem Gebiete der Mörſer zu thun. Es beſitzt noch nicht einen

einzigen gezogenen Mörser, will man nicht die 20,3 cm (8 inch. R. M. C. Howitzer) kurze Kanone als Mörser bezeichnen, welche Bezeichnung sie infolge ihrer Konstruktionsverhältnisse wohl mehr verdiente, wie die einer kurzen Kanone.

Halten wir uns aber an die Bezeichnung Mörser, wie wir dies bei allen anderen Staaten bislang gethan haben, so finden wir thatsächlich nur glatte Mörser.

Wir geben hier der Vollständigkeit halber eine kurze Uebersicht der hauptsächlicheren glatten Mörser.

Kaliber		Gewicht	Totale Länge	Verwendung	Ladungsgewicht	Schußweite	Material
engl. Zoll	mm	kg	m		kg	m	
13,0	330,2	5080	1,314	Marine	9,072	4060	Gußeisen
10,0	254,0	2640	1,158	"	4,310	3155	"
13,0	330,2	1830	1,006	Land	4,082	2650	"
10,0	254,0	914	0,800	"	1,814	2200	"
8,0	203,2	457	0,640	"	0,907	1830	"
5,62	142,7	64	0,384	"	0,198	—	Bronze
sog. Königl. Mörser							
4,52	114,8	38	0,323	"	0,142	—	"
sog. Coehorn-Mörser							

Die alten glatten Mörser führen besondere Leuchtgeschosse, und zwar sogenannte gewöhnliche, die erst nach dem Aufschlagen auf den Boden brennen (9 bis 16 Minuten lang), und andererseits Fallschirmgeschosse, die sich ziemlich im Scheitel der Flugbahn entzünden und dann sehr langsam niederfallen. Sie haben eine Brenndauer von

3 Minuten für den 10 Zöller,
1 Min. 40 Sek. " " 8 "
und 1 Minute " " 5½ "

Zweiter Theil.

Nachdem im vorhergegangenen Theile die einzelnen Geſchütze eingehend beſchrieben worden ſind, halten wir es für zweckmäßig, in einer Tabelle die wichtigſten Angaben zu vereinigen, da wir bei der Beſchreibung der Geſchütze nur wenig Zahlenangaben brachten, um den Text nicht zu überfüllen. Die glatten Mörſer ſind allerdings nicht mit aufgeführt, da ihr Daſein doch nur noch eine Frage der Zeit, und zwar ſehr kurzer Zeit iſt; dementſprechend fand England, da es nur über glatte Mörſer verfügt, keine Aufnahme in der Tabelle.

Aber auch nach Ausſcheidung der glatten Mörſer enthält Tabelle 1 noch eine große Anzahl Geſchütze, die nicht mehr auf der Höhe der Zeit ſtehen, wenn ſie auch in Kriegen der Zukunft vorwiegend als Feſtungsgeſchütze noch eine bedeutende Rolle zu ſpielen haben werden. Es empfahl ſich daher noch die Aufſtellung der Tabellen 2, 3 und 4, die nur die neueſten Mörſerkonſtruktionen der einzelnen Großſtaaten enthalten, wobei eine Eintheilung getroffen iſt in:

leichte Mörſer (bis 10 cm),
mittlere Mörſer (bis 20 cm) und
ſchwere Mörſer (über 20 cm).

Die in dieſen drei Tabellen aufgeführten Kaliber ſind es, die ſeitens der einzelnen Staaten zu Belagerungs- und zu Küſtenmörſern beſtimmt ſind und in ihren Konſtruktionsverhältniſſen die jetzigen Anſchauungen der einzelnen Artillerien über zweckmäßige Mörſerkonſtruktion wiederſpiegeln.

Leider ſtanden nur ſehr mangelhafte Schußtafel-Angaben zu Gebote, ſo daß es nicht möglich war, für den balliſtiſchen Vergleich gleiche Verhältniſſe zuſammenzuſtellen. Somit iſt es auch nicht möglich, ein Urtheil zu fällen, welcher Staat die balliſtiſch beſten Mörſer gegenwärtig beſitzt.

Das Urtheil des Verfaſſers geht dahin, daß an die Spitze Italien, an das Ende Rußland zu ſtellen ſein dürfte.

Anmerkungen zu Tabelle 1.

1) Nach Rev. d'art. XXI. 326 ff.
2) Die eingeklammerten Zahlen dem Archiv 1888 Seite 176 entnommen, die andern den Oesterr. Mitth. 1882 Seite 253.
3) Beim Eisenmörser.
4) Mit Geschoßraum.
5) Ladungsraum einschl. Uebergangskonus.
6) Geschoßraum einschl. zwei Uebergangskonus.
7) In den Feldern.
8) In den Zügen.
9) Hinten.
10) Vorn.
11) Das eine Modell Rundkeil, das andere Flachkeil.
12) Mit Rundkeil.
13) Mit Schraube.
14) Ohne Verschluß.
15) Vordergewicht.
16) Beim Eisenmörser.
17) Mit Rahmen.
18) Mit dickem Bleimantel.
19) Zwei Kaliber lange.
20) 2,25 Kaliber lang.
21) Eisengußgranaten.
22) Hartgußgranate.
23) Gußeisengranate.
24) Hartguß- und Stahlgranaten.
25) 2,5 Kaliber lange.
26) Grobkörniges Pulver (75 — 10 — 15), spezifisches Gewicht 1,735 bis 1,755.
27) Grobkörniges Pulver (75 — 10 — 15), spezifisches Gewicht 1,785 bis 1,8.
28) Grobkörniges Pulver (75 — 10 — 15), spezifisches Gewicht 1,8 bis 1,82.
29) Von dem beweglichen Kopf („Tête mobile" der Bange-Liderung) an.
30) Einschl. Geschoßraum.
31) Geschützpulver (74 — 10 — 16), Dichte 1,56 bis 1,60, Körnergröße 1,2 bis 1,5 mm.
32) 7 mm Pulver (74 — 10 — 16), Dichte 1,60 bis 1,65, Körner kubisch.
33) 7 mm Pulver wird beim 15 cm nur zu jenen großen Geschützladungen verwendet, bei denen das gewöhnliche Geschützpulver sich wegen der entstehenden großen Spannungen nicht eignen würde.
34) Nach der Schußtafel für Granaten.
35) Neu konstruirte Räderlaffete.
36) Beim Vertheidigungsmörser M/1880.

Tabelle 1.

	Frankreich			
	24 cm	30 cm	220 mm	270 mm
Kaliber . . . . . mm	240	300	220	270
Material	Eisen	Eisen	Stahl	Stahl
Art der Ladung	Vorderl.	Vorderl.	Hinterl.	Hinterl.
Ganze Rohrlänge in mm	2 685	3 064	2 000	(3 213)[2]
= = = Kal.	11,2	10,2	9,09	(11,9)[2]
Gezogener Theil ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus in mm	1 996 [4]	2 284 [4]	1 376 [30]	(2 241)[2]
Gezogener Theil ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus in Kal.	8,3	7,6	6,3	(8,3)
Art des Geschoßraumes	—	—	gezogen	gezogen
Länge des Geschoßraumes in mm	—	—	— [30]	—
= = = = Kal. . . .	—	—	—	—
Länge des Kartuschraumes in mm . . .	400	450	295	—
= = = = Kal. . . .	1,6	1,5	1,3	—
Länge des Uebergangskonus in mm . . .	44	55	25	—
Länge der Bohrung in mm	2 440	2 789	1 606	—
= = = = Kal.	10,6	9,29	7,3 [29]	—
Durchmesser des Geschoßraumes in mm . .	—	—	220 [7] 222,8 [8]	—
Durchmesser des Kartuschraumes in mm .	190	236	225	—
Zahl der Züge	36	45	60	—

Tabelle 1.

Oesterreich					Italien		
21 cm 8zöll.	9 cm	15 cm	21 cm	28 cm	9 cm	15 cm	24 cm
209	87	149	209,2	—	87	149,1	240
Eisen	Hartbr.	Hartbr.	Hartbr.	Hartbr.	Hartbr.	Stahl	Stahl
Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.
2 054	705	1 200	2 395	—	—	950	—
9,8	8,1	8,1	11	—	—	6,4	—
856	390	627	1 061	—	—	226	—
4,1	4,5	4,2	5,1	—	—	1,5	—
glatt	glatt	gezogen	gezogen	—	—	gezogen	—
—	—	200	650	—	—	—	—
—	—	1,3	3,1	—	—	—	—
—	145	118	246	—	—	—	—
—	1,7	0,8	1,2	—	—	—	—
—	50	40	48	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	732	—
—	—	—	—	—	—	4,9	—
—	—	150 [7]) 152 [8])	210,2 [7]) 212,2 [8])	— —	—	149,1 [7]) 150,1 [8])	—
—	91	154	215	—	—	154,1	—
30	24	36	50	—	20	18	—

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Frankreich			
	24 cm	30 cm	220 mm	270 mm
Tiefe der Züge in mm	1	1	1,4	—
Breite der Züge in mm	—	—	—	—
Breite der Felder	3,5	3,0	—	—
Drallänge in Kal. am Anfang	45	45	90	48,8
" " " an der Mündung	25,6	25,6	27,6	25,6
Drallwinkel am Anfang	4	4	2°	3° 41′
" an der Mündung	7	7	6° 30′	7°
Länge der Visirlinie	—	—	800	—
Zündung	Oberz.	Oberz.	Oberz.	—
Verschluß	—	—	Schrauben-verschl.	Schrauben-verschl.
Gewicht des Verschlusses in kg	—	—	147,5	—
Gewicht des Rohres mit Verschluß in kg	5 955	10 764	2 130	4 077 (5 750)[2]
Hintergewicht kg	80,0	47,0	—	—
Durchmesser der Schildzapfen in mm	—	—	200	—
Abstand der Schildzapfenscheiben in mm	—	—	540	—
Material der Lafette	Eisen	Eisen	Stahlblech	Stahlblech
Lagerhöhe in mm	—	—	1 000	—

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Oesterreich					Italien		
21 cm 8zöll.	9 cm	15 cm	21 cm	28 cm	9 cm	15 cm	24 cm
2,75	1,25	1,55	1,50	—	—	—	—
17,5 [9] 16,4 [10]	8,4	9,5	9,1	—	—	—	—
—	3,0	3,5	4,0	—	—	4	—
60,5	25	100	80	—	45	29	—
		25 (35) [36]	35	—		15	—
2° 57′	7° 13′	1° 48′	2° 15′	—	4°	6° 11′	—
		7° 13′ (5° 7′) [36]	5° 7′	—	—	11° 50′	—
—	650	1 100	1 340	—	—	450	—
Oberz.	central	central	central	—	—	—	—
Rundkeil	Flachkeil	Flachkeil	Flachkeil	—	Flachkeil	Flachkeil	—
392	12	62,5	230	—	—	44	—
4 872,5	80	625	3 300	—	100	365	—
56 [14]	5	40	180	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	122	—
—	—	—	—	—	—	—	—
Eisenblech	Stahl	Eisen	Eisen	—	Eisen und Holz	Eisen (Pivot)	Eisen (Rahmen)
1 200	420	800 (1 400) [35]	1 300	—	—	468	—

Digitized by Google

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Frankreich			
	24 cm	30 cm	220 mm	270 mm
Größte Erhöhung in Graden	70	70	60	—
Kleinste » » »	— 4	— 4	— 8	—
Richtvorrichtung	Zahnbog.	Zahnbog.	—	—
Gewicht der kompleten Laffete in kg . . .	—	—	(2 251)[2]	(5 750)[2]
Gewicht des kompleten Geschützes in kg .	—	—	4 381	(11 500)[2]
Gewicht der fertigen Granate in kg . . .	122,5	224,5	98	(170)
Gewicht der Sprengladung in kg	2,5	4,5	6	(8)
Gewicht des fertigen Schrapnels in kg . .	—	—	—	—
Gewicht der Sprengladung in kg	—	—	—	—
Zahl der Kugeln	—	—	—	—
Größte Ladung in kg	—	—	6,35	(15,0)
Kleinste » » »	—	—	1,48	(5)
Größte Schußweite in m	—	—	5 200	(5 200)
Kleinste » » »	—	—	200	—
Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung in m	—	—	260	290
Art des Pulvers	C_1 [26]	C_1 [26]	$S P_1$ [27]	$S P_2$ [2]

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Oesterreich					Italien		
21 cm 8zöll.	9 cm	15 cm	21 cm	28 cm	9 cm	15 cm	24 cm
60	45	65	65	65	45	60	—
10	20	20	45	20	—	—	—
Zahnbog.	Zahnbog.	Zahnbog.	2 Zahnb.	—	—	Zahnbog.	—
2 332	65	925 (1 365)[35]	2 700	—	—	—	—
8 086	145	1 550	6 000	—	—	—	—
87,2	6,36	31,50	94,00	217	6,76	30,400	119,700
3.92	0,215	1,650	4,450	—	0,20	1,600	8,800
—	7,15	36,9	—	—	6,700	34,77	—
—	0,09	0,47	—	—	0,017	0,400	—
—	165	380	—	—	175—179	353	—
5,7	0,14	1,30	6,45	15,5	0,300	1,400	—
0,44	0,05	0,30	1,50	2,6	—	0,6	—
4 000	1 550	3 500	6 600	7 000	2 900	3 500	—
—	285	450	1 000	580	—	—	—
238,5	135	204	285	285	—	208	—
Geschützpulver Lit. A [31]	Geschützpulver Lit. A	Geschützpulver Lit. A und 7 mm Geschützpulver [33]	7 mm Geschützpulver [32]	13 mm Geschützpulver	7 à 11 mm	7 à 11 mm	7 à 11 mm

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Rußland			
	6zöll. Vorderl.	6zöll. Hinterl.	8zöll. C/67 und C/73	8zöll. C/70
Kaliber . . . . . mm	152,3	152,5	203,4 (203,2)[1]	203,4
Material	Bronze	Bronze	Bronze u. Eisen	Stahl
Art der Ladung	Vorderl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.
Ganze Rohrlänge in mm	1 096	1 355	1 830	2 285 (1 949,4)[1]
» » » Kal.	7,2	8,9	9,0	11,4
Gezogener Theil ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus in mm	813,4	533,0	750,0 (803,9)[1]	1 074,0 (803,9)[1]
Gezogener Theil ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus in Kal.	5,3	3,5	3,7 (4,0)	5,3 (4,0)
Art des Geschoßraumes	—	glatt	glatt	glatt
Länge des Geschoßraumes in mm	—	483,0 [5]	574,5 [5]	629,1 [5] (574)[1]
» » » » Kal.	—	3,2	2,8	3,1 (2,8)
Länge des Kartuschraumes in mm . . .	—	—	—	—
» » » » Kal. . . .	—	—	—	—
Länge des Uebergangskonus in mm . . .	—	50,8	68,9	68,9
Länge der Bohrung in mm	915	1 016	1 324,4 (1 377,9)[1]	1 779,4 (1 377,9)[1]
» » » » Kal.	6,0	6,6	6,5 (6,8)	8,8 (6,8)
Durchmesser des Geschoßraumes in mm . .	152,3	158,1	210,5	210,5
Durchmesser des Kartuschraumes in mm .	—	—	—	—
Zahl der Züge in mm	6	24	30	30

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Rußland

9zöll. C/67	11zöll. Küsten-mörser ält. Konstr.	34 Linien-mörser	8zöll. C/77	9zöll. zusammen-schraubbarer Mörser	9zöll. C/77	11zöll. C/77	6zöll. Feldmörser
228,8	279,4	87,1	203	229	229	280	152,5?
Stahl	Stahl	Stahl	Stahl und Eisen	Stahl	Stahl	Stahl	Stahl
Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.	Hinterl.
2 669[12]) 2 511[13])	3 078[12]) 3 256[13])	610	2 290 (1 830)[3])	2 669	2 669	3 259	—
9,9	11,7	7,0	11,3 (9,0)	11,7	11,7	11,6	—
1 290	1 574,8	300	1 172 (772)[1])	1 228	1 228	1 477	—
5,6	5,6	3,4	5,8 (3,8)	5,4	5,4	5,3	—
glatt	glatt	gezogen	gezogen	gezogen	gezogen	gezogen	—
794,4 [5])	965,2 [5])	131 [6])	297 [6])	332 [6])	322 [6])	409 [6])	—
3,5	3,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,5	—
—	—	65	310 (255)[1])	524	524	661	—
—	—	0,8	1,5 (1,3)	2,3	2,3	2,4	—
82,6	—	—	—	—	—	—	—
2 084,4	—	496	1 779 (1 324)[1])	2 084	2 084	2 547	1 050
9,1	—	5,7	8,8 (6,5)	9,1	9,1	9,1	7
237,0	289,3	87,8	204,9	230,6	230,6	281,7	—
—	—	91,5	211,0	237,2	237,2	289,8	—
32	36	24	46	52	52	64	—

Digitized by Google

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Rußland			
	6zöll. Vorderl.	6zöll. Hinterl.	8zöll. C/67 und C/73	8zöll. C/70
Tiefe der Züge in mm	—	1,8	2,3	2,3
Breite der Züge in mm	17,29	16,4	17,7	12,8 [9]) 17,7 [10])
Breite der Felder	—	—	—	—
Drallänge in Kal. am Anfang	21,89	60	50	50
" " " an der Mündung				
Drallwinkel am Anfang	8° 10′	3°	3° 36′	3° 36′
" an der Mündung				
Länge der Visirlinie	953	1 299	1 774	1 207
Zündung	Oberzünd.	Oberzünd.	Oberzünd.	central
Verschluß	—	Rundkeil	Keil [11])	Rundkeil
Gewicht des Verschlusses in kg	—	147,4 (135,1)[1])	300	300
Gewicht des Rohres mit Verschluß in kg	1 353,4	1 638,0 (1 572)[1])	3 276 (3 931)[1])	3 276 (3 931)[1])
Hintergewicht kg	196,6 [15])	0	0	0
Durchmesser der Schildzapfen in mm	—	203	203 (241) [16])	203
Abstand der Schildzapfenscheiben in mm	—	447,0	660,4	739,1
Material der Lafette	—	Eisen	Eisen	Eisen
Lagerhöhe in mm	—	111,8	1 322	1 322

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Rußland

9zöll. C/67	11zöll. Küsten-mörser ält. Konstr.	34 Linien-mörser	8zöll. C/77	9zöll. zusammen-schraubbarer Mörser	9zöll. C/77	11zöll. C/77	6zöll. Feldmörser
2,8	3,4	1,25	1,53	1,53	1,53	1,78	—
15,2 [9]) 18,6[10])	—	8,41	9,30	9,25	9,25	9,15	—
—	—	—	—	—	—	—	—
60	70	29,3	83,7 (58) [3])	69,6	69,6	63,5	—
		15	35 (35)[3])	35	35	35	—
3°	2° 34′	6° 7′	2° 9′ (3° 6′)[3])	2° 35′	2° 35′	2° 50′	—
		11° 50′	5° 8′ (5° 8′)[3])	5° 8′	5° 8′	5° 8′	—
712	—	—	1 287,5 (1 774,3)[3])	—	711,8	1 601,5	—
central	Oberzünd.	Oberzünd.	central	central	central	central	—
Rundkeil- u. Schrauben-verschluß	Rundkeil- u. Schrauben-verschluß	Rundkeil	Rundkeil	Rundkeil	Rundkeil	Rundkeil	—
391,0[12]) 297,0[13])	—	—	300	391	377	666	—
5 580,2[12]) 5 750,6[13])	10 430	90	3 276	5 580	5 504 (5 845)[1])	8 791	458,6?
0	0	0	0	0	0	0	—
241	—	—	203,4 241,5 [3])	241,5	241,5	305,0	—
813,0	914,4	—	—	813	813	—	—
Eisen	—	Eisen	Eisen	Eisen	Eisen	Eisen	—
1 111	1 385	305	1 524	1 525	1 111	1 385	—

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

	Rußland			
	6zöll. Vorderl.	6zöll. Hinterl.	8zöll. C/67 und C/73	8zöll. C/70
Größte Erhöhung in Graden	—	75	75	75
Kleinste : : :	—	— 5	— 3	— 3
Richtvorrichtung	—	—	2 Zahnbog.	2 Zahnbog
Gewicht der kompleten Laffete in kg . . .	—	—	2 720	2 720
Gewicht des kompleten Geschützes in kg .	—	—	5 996 (6 651)	5 996 (6 651)
Gewicht der fertigen Granate in kg . . .	33,23	36,9 [18]) 29,1 [19]) 30,75 [25])	79,3 [20]) 74,8 [25])	79,3 [20] 74,8 [25]
Gewicht der Sprengladung in kg	2,352	1,36 [18]) 1,0 [19]) 2,15 [25])	3,0 [20]) 5,18 [25])	3,0 [20] 5,18 [25]
Gewicht des fertigen Schrapnels in kg . .	—	—	—	—
Gewicht der Sprengladung in kg	—	—	—	—
Zahl der Kugeln	—	—	—	—
Größte Ladung in kg	2,454	2,25	4,499	6,135
Kleinste : : :	0,128	0,614	1,127	1,227
Größte Schußweite in m	—	4 000 [34])	4 000 [34])	5 907
Kleinste : : :	—	—	—	—
Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung in m	—	214 [18]) 229 [19]) u. [25])	214	262
Art des Pulvers	—	Artilleriepulver	Grobkörn. Pulver	Grobkö Pulv

Tabelle 1. (Fortsetzung.)

Rußland

9zöll. C/67	11zöll. Küsten-mörser ält. Konstr.	34 Linien-mörser	8zöll. C/77	9zöll. zusammen-schraubbarer Mörser	9zöll. C/77	11zöll. C/77	6zöll. Feldmörser
65	65	65	75	65	65	65	—
— 5	— 7	— 10	— 5	— 5	— 5	— 7	—
2 Zahnbog.	—	1 Zahnbog.	2 Zahnbog.	2 Zahnbog.	2 Zahnbog.	—	—
5 037[17])	—	90	3 030	—	5 037[17])	7 371	—
10 617	—	180	6 106	—	10 541 (10 882)	16 162	—
122,7[21]) 124,7[22])	241	6,9	78,3	110,74	110,74[23]) 125,97[21])	216,77[23]) 249,49[24])	24,57
4,7[21]) — [22])	8,330	0,218	3,477	5,01	5,01[23])	11,452[23])	—
—	—	6,450	—	—	—	—	30,74
—	—	0,072	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
10,726	—	—	6,150 4,09 [3])	13,09	13,09 [21]) 12,679[24])	—	1,74
2,045	—	—	—	—	2,045	—	—
6 466[34])	—	—	5 711[34]) 3 909 [3])	7 420[21])	7 420[34]) 6 778[24])	—	3 200
—	—	—	—	—	—	—	—
280	—	—	272 214 [3])	316	316[21]) 290[24])	—	235
Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver	Grobkörn. Pulver

Tabelle 2.*)

Staat	Benennung	Material	Kaliber mm	Gewicht [1] kg	Verschluß	Zahl der Züge	Drallänge Kal.	Länge des gezogenen Theils in Kal.[3]	Ganze Länge in Kal.
Frankreich	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oesterreich	9 cm Hartbronze-Mörser	Hartbronze	87	80	Flachkeil	24	25	4,5	8,1
Rußland	34 Linienmörser	Stahl	87,1	90	Rundkeil	24	29,3/15	3,4	7,0
Italien	Gezogene 9 cm Hartbronze-Hinterlad.-Mörser	Hartbronze	87	100	Flachkeil	20	45	—	—

Tabelle 3.*)

Staat	Benennung	Material	Kaliber mm	Gewicht [1] kg	Verschluß	Zahl der Züge	Drallänge Kal.	Länge des gezogenen Theils in Kal.[3]	Ganze Länge in Kal.
Frankreich	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oesterreich	15 cm Hartbronze-Mörser	Hartbronze	149	625	Flachkeil	36	100/25	4,2	8,1
Rußland	6zöll. Feldmörser	Stahl	152,5 ?)	458,6?)	—	—	—	—	—
	6zöll. Hinterlad.-Mörser C/67	Bronze	152,5	1638 (1572)[2]	Rundkeil	24	60	3,5	8,9
Italien	Der stählerne gezogene 15 cm Hinterlad.-Mörser	Stahl	149,1	365	Flachkeil	18	29/15	1,5	6,4

*) Die Anmerkungen zu den Tabellen 2 und 3 siehe Seite 64.

Leichte Mörser.

Art des Pulvers	Ladung von — bis kg	Granaten		Schrapnels		Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung m	Größte Schußweite m	50 pCt. Treffer erfordern		
		Gewicht[3] kg	Sprengladung kg	Gewicht[3] kg	Kugelzahl			auf m	Zielläge m	Zielbreite m
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Geschützpulver Lit. A	0,05 / 0,14	6,36	0,215	7,15	165	135	1550	400 1150	22 19	2 4
Grobkörn. Pulver	—	6,9	0,218	6,45	—	—	—	—	—	—
7 à 11 mm Pulver	0,3 / 0,3	6,76	0,2	6,7	175 bis 179	—	2900	500 1050	14,5 12,2	0,7 1,7

Mittelschwere Mörser.

Art des Pulvers	Ladung von — bis kg	Granaten [4]		Schrapnels [4]		Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung m	Größte Schußweite m	50 pCt. Treffer erfordern		
		Gewicht kg	Sprengladung kg	Gewicht kg	Kugelzahl			auf m	Zielläge m	Zielbreite m
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Geschützpulver Lit. A und 7 mm Geschützpulver	0,30 / 1,30	31,50	1,65	—	—	450	3500	2500	29	2,5
Grobkörn. Pulver	1,74	24,57[8]	—	30,74[8]	—	235	3200	—	—	—
Artilleriepulver	0,614 / 2,25	30,75[5] 29,1 [6] 36,9 [7]	2,15 [5] 1,0 [6] 1,36 [7]	—	—	214 [7] 219 [5] u. [6]	4000	2100	164,7	38,54
7 à 11 mm Pulver	0,6 / 1,4	30,4	1,6	—	—	208	3500	2100	36,3	5,8

Tabelle 4.

Staat	Benennung	Material	Kaliber mm	Gewicht kg	Verschluß	Zahl der Züge	Drallänge Kal.	Länge des gezogenen Theils in Kal.[3]	Ganze Länge
Frankreich	Der 200 mm Mörser	Stahl	220	2130	Schrauben	60	90 / 27,6	6,3 [4]	9,09
	Gezogener 24 cm Vorderl.-Mörser	Eisen	240	5955	—	36	45 / 25,6	8,3	11,2
	Gezogener 30 cm Vorderl.-Mörser	Eisen	300	10 764	—	45	45 / 25,6	7,6	10,2
Oesterreich	21 cm Hartbronze-Mörser	Hartbronze	209,2	3300	Flachkeil	50	80 / 35	5,1	11
Rußland	8zöll. C/77	Stahl und Eisen	203	3276	Rundkeil	46	83,7 (58)[2] / 35	5,8 (3,8)[1]	11,3 (9,0)[2]
	9zöll. C/77	Stahl	229	5504 (5845)[1]	Rundkeil	52	69,6 / 35	5,4	11,7
	11zöll. C/77	Stahl	280	8791	Rundkeil	64	63,5 / 35	5,3	11,6
Italien	Der stählerne gezogene 24 cm Hinterlad.-Mörser	Stahl	240	—	—	—	—	—	—

Anmerkungen zu Tabelle 2.

[1]) Rohr mit Verschluß. [2]) Ohne Geschoßraum und ohne Uebergangskonus. [3]) Fertig.

Anmerkungen zu Tabelle 3.

[1]) Mit Verschluß. [2]) Nach Rev. d'art. XXI. 326 ff. [3]) Ohne Geschoßraum und Uebergangskonus. [4]) Fertig. [5]) 2,5 Kaliber lang. [6]) 2 Kaliber lang. [7]) Mit dickem Bleimantel. [8]) Fraglich, ob mit oder ohne Sprengladung zu verstehen.

Schwere Mörser.

Art des Pulvers	Ladung von — bis kg	Granaten[7] Gewicht kg	Granaten[7] Sprengladung kg	Schrapnels[7] Gewicht kg	Schrapnels[7] Kugelzahl	Anfangsgeschwindigkeit bei größter Ladung m	Größte Schußweite m	50 pCt. Treffer erfordern auf m	Zielläge m	Zielbreite m
S P1	1,48 / 6,35	98,0	6	—	—	260	5200	2000 2200	14,0 [8] 26,8 [7]	1,0 3,8
C1	—	122,5	2,5	—	—	—	—	—	—	—
C1	—	224,5	4,5	—	—	—	—	—	—	—
7 mm Geschützpulver	1,50 / 6,45	94,0	4,45	—	—	285	6600	3000	26	4,0
Grobkörn. Pulver	6,15 / (4,09)[2]	78,3	3,477	—	—	272 214 [2]	5711 3909[2]	2100	61,0 [10] 48,0 [11]	24,2 17,5
Grobkörn. Pulver	13,09[5] 12,679[6] 2,045	110,74[5] 125,97[6]	5,01 [5]	—	—	316 [5] 290 [6]	7420[5] 6778[6]	2100	65,4 [12] 70,0 [13]	47,5 42,13
Grobkörn. Pulver	—	216,77[5] 249,49[6]	11,452 [5]	—	—	—	—	—	—	—
7 à 11 mm Pulver	—	119,7	8,8	—	—	—	—	—	—	—

Anmerkungen zu Tabelle 4.

[1]) Nach Rev. d'art. XXI. 326 ff. [2]) Eisenmörser. [3]) Ohne Geschoßraum und Uebergangskonus. [4]) Einschl. Geschoßraum. [5]) Eisengußgranate. [6]) Hartguß- und Stahlgranate. [7]) Fertig. [8]) Bei 6,35 kg Ladung. [9]) Bei 2,75 kg. [10]) Beim Stahlmörser. [11]) Beim Eisenmörser. [12]) Gußeisengranaten. [13]) Hartguß- und Stahlgranaten.

II.

Etwas über das Luftwiderstandsgesetz.

Von Hr.

Hierzu Tafel II.

In dem 1. und 2. Hefte des Jahrgangs 1886 der Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens, herausgegeben vom k. k. österreichischen technischen und administrativen Militär-Comité findet sich ein Aufsatz des Herrn Hauptmann Indra, betitelt „Synthetische Entwickelung eines allgemein gültigen Luftwiderstandsgesetzes". Der zweite Theil dieses Aufsatzes: „Verifikation des allgemeinen Luftwiderstandsgesetzes auf Grund älterer Versuchsdaten" enthält Mittheilungen über die bisher in Benutzung gewesenen Luftwiderstandsgesetze von Newton, Euler, Piobert, Didion, Mayeffski und bringt am Schlusse Versuchsreihen über gemessene Luftwiderstände von Bashforth, Hélie und Krupp. Diese Versuchsreihen geben für Geschwindigkeit in Metern den spezifischen Luftwiderstand in Kilogrammen an, welcher auf den Quadratcentimeter Geschoßquerschnittsfläche kommt. Bei diesen Reihen ist eine Diskontinuitätszone zwischen 300 bis 350 m Geschwindigkeit hervorgehoben und dieses Auftreten in Beziehung zu der Schallgeschwindigkeit von 320 m gebracht. Bereits seit längerer Zeit ist der Physiker veranlaßt gewesen, für die Schallgeschwindigkeit, oder vielmehr für die Geschwindigkeit, mit welcher sich Luftwellen fortpflanzen, einen kritischen Punkt in der Luftvertheilung vor und hinter einem bewegten Geschoß anzusetzen. Die Momentphotographien der bewegten Geschosse haben wiederholt auch durch das Experiment Luftanhäufungen vor dem Geschoß, Luftwirbel hinter dem Geschoß nachgewiesen und die Ansicht, daß bei Geschwindigkeiten unter ca. 320 m hinter dem Geschoß eine Luftverdünnung statthabe, bekräftigt.

Für die ballistische Praxis ist als Luftwiderstand jener Druckunterschied auf die Vorder- und auf die Hinterfläche des Geschosses

anzusehen, welcher als Resultante der Fortbewegung des Geschosses entgegensteht. Daß auf die Druckvertheilung der Vorder- und Hinterfläche des Geschosses die Rotation desselben, dessen Länge und Pendelung von maßgebendem Einfluß sich ergeben muß, ist allgemein anerkannt, wenn es auch bei dem so schwierigen Versuchsmateriale nicht bis jetzt hat gelingen wollen, jedem dieser Momente den ihm zukommenden rechnungsmäßigen Einfluß zuzutheilen.

Gegen die Aufstellung einer von 300 bis 350 m reichenden Diskontinuitätszone glaubt man jedoch bestimmte Einsprache erheben zu sollen, so regelmäßig auch eine solche bei allen oben zitirten Versuchsreihen aufgetreten ist. Naturgesetze, wie die beim Luftwiderstande in Frage kommenden, sind nicht diskontinuirlich, sondern haben nach den veränderten Verhältnissen veränderte, aber regelmäßig veränderte Werthe. In dieser Erwägung ist eine graphische Auftragung der Kruppschen Versuchswerthe nach Indras Angabe vorgenommen worden, welche auf beiliegendem Blatte dargestellt ist. Ebenfalls auf dem graphischen, derb in die Augen springenden Wege ist die Anpassung der Kruppschen Kurve an das quadratische und kubische Luftwiderstandsgesetz versucht worden. Es hat sich hierbei herausgestellt, daß zwischen 700 m und 400 m Anfangsgeschwindigkeit das quadratische, zwischen 140 m und 300 m aber, vielleicht noch besser mit einer geringen parallelen Verschiebung, das kubische Luftwiderstandsgesetz den Werthen entspricht.

Der weitere Versuch — besonders dargestellt — galt den Luftwiderstandswerthen zwischen 300 m und 400 m Geschwindigkeit und ist der mit der $2^1/_2$ten Potenz zwischengelegte Kurvenzug diesseitiger Auffassung nach so passend, wie nur überhaupt zu gewärtigen gewesen. Aus dem Kurvenblatte möchte sich daher folgern lassen, daß das Luftwiderstandsgesetz keine Diskontinuitätszone hat, daß es für Geschosse ähnlich den Kruppschen Konstruktionen, bis zu 300 m kubisch, bis zu ca. 400 m nach der $2^1/_2$ten Potenz, bis zu 700 m nach der 2ten Potenz funktionirt, überhaupt ohne Bruch von einem zum anderen Werthe regelmäßig übergehend ist.

Vielleicht ist die vorliegende kurze Mittheilung nicht ohne allgemeineres Interesse.

III.

Eine Methode, die Pendelung der Geschosse photographisch zu registriren.

Von

F. Reesen,

Professor an der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule.

Hierzu Tafel III.

Vor einigen Jahren sprach Herr Hauptmann a. D. Dreger mir gegenüber den Gedanken aus, daß es möglich sein könne, die Pendelung der Geschosse dadurch auf photographischem Wege zu bestimmen, daß man auf eine lichtempfindliche Platte im Innern des Geschosses einen Lichtstrahl fallen ließe. Da Herr Dreger diesen Gedanken nicht weiter verfolgt hat, soweit mir bekannt ist, bin ich dieser Frage näher getreten und habe zunächst danach gestrebt, an einem Modelle die Ausführbarkeit einer solchen photographischen Bestimmung zu zeigen.*)

Zu dem Zwecke ließ ich den im Folgenden beschriebenen Apparat anfertigen, welcher in dem Bohnenbergerschen Instrumente

---

*) Nachdem das in dem Nachstehenden Enthaltene vollendet war, bin ich darauf aufmerksam gemacht worden, daß in einem der neuesten Hefte der Oesterreichischen „Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens" (1888 Heft 8 Seite 118 der besonders paginirten „Notizen") Herr Marine-Artillerie-Ingenieur G. Krall einen Aufsatz veröffentlicht hat, in welchem derselbe Grundgedanke verwerthet ist. Ich habe daraufhin die Veröffentlichung meiner Ausführungen nicht unterlassen, einmal, weil Herr Krall keine Versuche angegeben hat, durch welche die Ausführbarkeit der Idee nachgewiesen ist, und dann, weil meine Anordnung mir für praktische Zwecke verwerthbarer zu sein scheint. Die Art der Verwerthung der erhaltenen Photogramme nach meinen Ausführungen deckt sich auch nicht mit dem von Herrn Krall Gegebenen.

an Stelle des rotirenden Körpers eingesetzt wird und die Pendelungen des letzteren photographisch wiedergeben kann.

Der Grundgedanke hierbei ist der, auf einer lichtempfindlichen Platte a (Fig. 1) durch einen Sonnenstrahl ein Bild einer engen Oeffnung b entwerfen zu lassen. Beim Neigen der Platte verändert dieses Bild seinen Ort auf der Platte a. Unter gütiger Unterstützung seitens des Herrn Professor H. W. Vogel überzeugte ich mich zunächst davon, daß bei rascher Hin- und Herbewegung einer photographischen Kammer, welche bis auf eine Oeffnung von 1 mm Durchmesser vollkommen verschlossen war, in der That eine scharfe Spur des Sonnenstrahles x auf a erhalten wurde. Für den Bohnenbergerschen Apparat wurde dann diese Platte a in folgender Weise angeordnet.

A (Fig. 2) ist ein kurzer Metallcylinder mit einem Schraubengewinde auf seinem Mantel, auf welchem ein Ring B drehbar ist. An A sind zwei Arme cc befestigt, welche in einen Ring des Bohnenbergerschen Apparates eingelegt werden. Die lichtempfindliche Platte a befindet sich in einer Kammer K, die in A eingeschraubt wird. Ein Deckel d verschließt die Kammer K und hält zugleich die Platte a, welche auf einer Blattfeder ruht, fest. In d befindet sich die Oeffnung b von $^1/_2$ mm Durchmesser; eine Kappe R verschließt diese Oeffnung. A trägt ferner einen Zapfen C, auf welchen drehbar ein zweiter Metallcylinder A_1 aufgeschoben wird. Eine zweite Kammer K_1, genau wie K eingerichtet, ist in A_1 eingeschraubt. Zum Verschluß der Oeffnung b_1 ist hier außer der Kappe R_1 ein Schieber n (Fig. 3) angebracht, welcher durch Centrifugalkraft bei der Drehung von A_1 von der Oeffnung b_1 fortgeschleudert wird. Auf s wickelt man eine Schnur auf, durch deren Abziehen Cylinder A_1 mit Kammer K_1 in rasche Drehung geräth. Statt durch eine Schnur kann man die Drehung natürlich auch durch ein Federwerk erzielen. Durch Drehung des Ringes B läßt sich der Schwerpunkt verlegen und so die Pendelung der Rotationsaxe erzielen.

Soll die Lichtspur sich auf der rotirenden Platte a_1 bilden, so wird die Spitze von A_1 gegen die Sonne gerichtet, die Kappe abgenommen und die Schnur abgezogen. Für die Zeichnung auf der Platte a dreht man den Apparat um 180° und nimmt die Kappe vor b erst weg, wenn A_1 schon in Drehung versetzt worden ist.

Auf ſolche Weiſe ſind die Zeichnungen Fig. 4, 5 und 9 erhalten, welche wohl ohne weitere Erläuterung verſtändlich ſein werden. Zu bemerken iſt, daß die Fig. 9 kein ganz ſcharfes Bild des erhaltenen photographiſchen Negativs giebt. Auf dieſem ſind die einzelnen Spiralwindungen ſcharf voneinander zu unterſcheiden. Allerdings ſind die Linien ſehr fein.

Anwendung auf das Geſchoß.

1. Rotirende Platte.

Will man die Lichtſpur auf einer mit dem Geſchoſſe rotirenden Platte ſich bilden laſſen, ſo ſind die Einrichtungen ſehr einfach. Die Spitze des Geſchoſſes muß abſchraubbar ſein; in dieſelbe iſt die lichtempfindliche Platte a — eine Metallplatte mit lichtempfindlichem Papier belegt oder nach Verſilberung direkt mit Bromſilber überzogen — eingeſchraubt. Am Kopfe der Spitze iſt ein feines Loch b, deſſen Oeffnung ſelbſtthätig durch das Fortſchleudern (infolge der Rotation) eines Schiebers n geſchieht.

Der Lichtpunkt beſchreibt bei der Bewegung des Geſchoſſes Spiralen. Um aus dieſen die horizontale und vertikale Bewegung der Geſchoßaxe zu erhalten, ſind unter gleichen Verhältniſſen zwei Schüſſe abzugeben, bei welchen die Anfangslage des projicirenden Lichtſtrahles zur Platte a verſchieden iſt. Die erſte Richtung des Geſchützes ſei nach Fig. 1 der Art, daß der Lichtſtrahl x die Mitte der Platte trifft. Bei der vertikalen Neigung um den Winkel α geht der Lichtſtrahl nach d, ſo daß ein Kreis mit dem Radius Od beſchrieben wird. Die gleichzeitige Neigung β in horizontaler Richtung wird noch die Spur Oc bewirken (Fig. 6), ſo daß in Wirklichkeit beide Neigungen die Lichtſpur nach e führen. Oe wird an den Spiralen beobachtet.

Es iſt nun

$$Oe^2 = Od^2 + Oc^2.$$

Für die gewählte Anfangsſtellung iſt

$$Od = Ob \sin \alpha; \quad Oc = Ob \sin \beta$$

alſo

$$Oe^2 = Ob^2 (\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta)$$

α und β ſind zu ermitteln.

Wird nun die Anfangsſtellung des Geſchützes zum Sonnenſtrahl geändert, ſei es, daß zu einer anderen Zeit mit derſelben

Elevation und mit der Richtung des Geſchützes in die durch die Sonne gehende Vertikalebene geſchoſſen wird, ſei es, daß das Geſchütz bei gleicher Elevation in einer anderen Vertikalebene gerichtet wird, ſo erhält man eine zweite Gleichung für α und β.

Es möge nur der letzte Fall betrachtet werden; das Geſchütz ſei um den Winkel γ aus der vorher angenommenen Vertikalebene herausgedreht. Die Größe Od — Abweichung in der Vertikalebene — bleibt dieſelbe. Dagegen ändert ſich Oc.

Der Lichtſtrahl trifft anfangs die Platte in O_1 (Fig. 7); nach der Drehung der Geſchoßaxe in horizontaler Richtung um β aber in c_1. Durch die Vertikalneigung wird, wie ſchon vorher erwähnt, der Lichtpunkt auf der Platte um Ob, aber von O_1 gerechnet, verſchoben, ſo daß die aus beiden Neigungen ſich ergebende Spur e_1 von dem Mittelpunkt der Platte die Entfernung hat

$$Oe_1^2 = O_1d^2 + Oc_1^2.$$

Nun iſt wie vorher

$$O_1d^2 = Ob^2 \sin^2\alpha,$$

dann

$$Oc_1^2 = Ob^2 \operatorname{tg}^2(\gamma - \beta),$$

ſo daß alſo wird

$$Oe_1^2 = Ob^2 [\sin^2\alpha + \operatorname{tg}^2(\gamma - \beta)].$$

Das iſt die zweite Gleichung für α und β.

Die Verſchiedenheit der gezeichneten Kurven für die beiden betrachteten Fälle zeigt ſich ſchon darin, daß bei der erſten Richtung des Geſchützes die Neigungen α und β beide die Vergrößerung von Oe bewirken, während bei der zweiten Richtung die horizontale Neigung β eine Verkleinerung von Oe hervorruft, ſo lange wenigſtens, als die Geſchoßaxe noch nicht durch die Vertikalebene der Sonne gegangen iſt.

Eine ſich bei dieſer Verſuchsanordnung aufdrängende Frage, welche aber nur durch den Verſuch zu entſcheiden ſein wird, iſt die, ob die einzelnen Spiralwindungen von einander zu ſcheiden ſein werden.

2. Nicht rotirende Platte.

Um die Lichtſpur auf einer ſich nicht drehenden Platte zu erhalten, kann folgende Einrichtung getroffen werden. Fig. 8.

Die empfindliche Platte a ist mit einem Zapfen in einem Hohllager f gelagert, berührt den Boden von f aber nicht, sondern wird durch zwei schwache Brecher ii in der Schwebe gehalten. Damit beim Stoße der Pulvergase keine Stauchung eintritt, ist ein Ring c angebracht, innerhalb dessen a sich befindet. Der von c eingeschlossene cylindrische Raum wird mit einer Flüssigkeit gefüllt, welche also das Hohllager f und den Raum zwischen a und d ausfüllt. Der Stoß wird durch diese Flüssigkeit auf die ganze Platte übertragen, so daß eine Verbiegung verhindert wird. Bei der beginnenden Drehung bleibt a wegen des Beharrungsvermögens ohne Drehung, da a mit dem rotirenden Geschoß nur durch die kleine Auflegefläche des Zapfens in f in Verbindung steht. Die Flüssigkeit wird nämlich durch Centrifugalkraft aus dem von c eingeschlossenen Raum herausgeschleudert. Damit bei Verlangsamung der Geschoßgeschwindigkeit die Platte a nicht voreilt, sind an dem Ringe c nicht gezeichnete Ansätze anzubringen. Die Verhinderung der Drehung von a wird noch dadurch erleichtert, daß der Schwerpunkt von a möglichst weit aus der Drehungsaxe herausgelegt wird; eine Anordnung, welche zu dem gleichen Zwecke von mir bei einer früheren Gelegenheit in dieser Zeitschrift schon empfohlen ist. Auf der Platte wird man aus der Kurve OO Fig. 6 die ganze Abweichung und aus den Koordinaten Od und Oc dieser Kurve für jedes α das zugehörige β erhalten. Die Frage, zu welcher Zeit die Neigung der Geschoßaxe einen bestimmten Werth erlangt hat, kann durch einen Parallelversuch mit einer rotirenden Platte beantwortet werden, unter der Voraussetzung, daß die Drehungsgeschwindigkeit nahezu ungeändert bleibt. Dann giebt nämlich die Anzahl der Spiralwindungen, welche beschrieben sind, bis Oe einen durch die Kurve OO auf der festen Platte gegebenen Werth erhält, die nach dem Beginn der Geschoßbewegung verflossene Zeit an.

Ich will auf weitere Verwendungen der geschilderten photographischen Registrirung nicht eingehen, da meines Erachtens die Methode für den wichtigen, im Obigen behandelten Fall erst praktisch am Geschosse selbst erprobt werden muß. Die verhältnißmäßig geringen Kosten eines solchen Versuches stehen zu dem Nutzen, welcher aus dem Gelingen desselben erwachsen würde, in gar keinem Verhältniß.

Berlin, November 1888.

IV.

Aus dem Russischen Artillerie-Journal.

Hierzu Tafel I.

Besichtigungsreise des General-Feldzeugmeisters Großfürsten Michail Nikolajewitsch nach den westlichen Grenzfestungen.

Der in großer Ausführlichkeit vorliegende Reisebericht gewährt mancherlei Einblicke in die Art der Ausbildung der russischen Festungs-Artillerie, sowie den Zustand der betreffenden Festungen. Das Bemerkenswertheste aus demselben sei daher in Folgendem zusammengestellt.

Die Besichtigung fand vom 4. bis 18. Juni v. J. statt und erstreckte sich auf die Festungen Warschau, Iwangorod, Nowogeorgiewsk, Ossowetz, Kowno, Dünamünde und Dünaburg. Sie verlief überall in derselben Weise. Zunächst wurden die Festungs-Artillerie-Bataillone im Exerziren zu Fuß geprüft. Hierauf folgte eine eingehende Besichtigung der Werke in Bezug auf artilleristische Ausrüstung, sowie der Artillerie-Depots, Wagenhäuser u. s. w. und des in ihnen aufbewahrten Materials. Demnächst wurde die vorher vorbereitete probeweise artilleristische Armirung irgend eines Werkes vorgenommen, woran sich gelegentlich ein kleines Prüfungsschießen schloß. Bei Warschau wurde außerdem noch der neu angelegte Schießplatz und das Lager der Feld-Artillerie besichtigt, sowie ein größeres Prüfungsschießen dieser Waffe abgehalten.

Bei dem Exerziren legte der Großfürst den Hauptwerth auf stramme Ausführung der Griffe mit dem der Truppe noch nicht lange überwiesenen Gewehr. Er konnte hierin nicht überall gleich viel verlangen, da beispielsweise in Kowno der anstrengende

Dienſt bei der Armirung der neuerbauten Werke den Leuten wenig Zeit zum Exerziren gelaſſen hatte.

Die Zahl der in den bezw. Feſtungen ſtehenden Feſtungs-Artillerie-Bataillone ſtimmt mit den Angaben der Löbellſchen Jahresberichte faſt durchweg überein (Warſchau 6, Iwangorod 4, Nowogeorgiewsk 6, Kowno 2, Dünamünde 1, Dünaburg 2), nur für Oſſowetz finden ſich dort zwei angeführt, während in Wirklichkeit nur eins daſelbſt ſteht.

Bei der Beſichtigung der Werke wurden die Kommandeure überall auf die Wichtigkeit einer genauen Kenntniß des Vorgeländes hingewieſen, welche anſcheinend noch viel zu wünſchen übrig ließ. In Nowogeorgiewsk demonſtrirte ein Oberſt Bukolow einen von ihm konſtruirten Apparat, der unſeren Sektorentafeln entſpricht, als etwas ganz Neues.

Im Einzelnen möge Folgendes hervorgehoben werden:

In Warſchau befriedigten die Forts des linken Ufers mehr, als die des rechten; es wird lobend erwähnt, daß das gemäß den Armirungstabellen zu den Forts gehörige Material ſich faſt vollſtändig in demſelben befand, und daß ſeine Ueberführung aus den Central-Depots — der Fortſchaffung einer Laſt von 500 000 Pud (2 000 000 Centnern) entſprechend — größtentheils während des Herbſtes 1887 und des darauffolgenden Winters bewältigt wurde.

In Iwangorod befriedigten die Baulichkeiten für Unterbringung der Mannſchaften nicht, und wurde dem Ingenieur vom Platz aufgegeben, bei ſeiner Behörde die nöthigen Schritte zu thun. Auch am Material waren hier verſchiedene Ausſtellungen zu machen, deren ſchleunige Beſeitigung verlangt wurde, da nunmehr die ſeit drei Jahren unaufhörlich ſtattgehabten Abgaben und Empfänge beendigt ſeien.

In Nowogeorgiewsk wurde in allen Forts feſtgeſtellt, daß die geſicherten Unterkunftsräume durchaus ungenügend ſeien und daß die Art der Pflaſterung der Poternen die Armirungsarbeiten ſehr erſchwere. Das wellige und bewaldete Vorgelände der Forts Grochale und Zybulice wurde als der Umgeſtaltung dringend bedürftig hingeſtellt; am beſten würde es ſein, hier einen Schießplatz für die Feſtungs-Artillerie herzuſtellen.

In Oſſowetz wurde die gewaltige Arbeitslaſt anerkannt, die von der Feſtungs-Artillerie in Bezug auf Ausrüſtung und Einrichtung der Werke bewältigt ſei, jedoch bliebe in dieſer Richtung

noch viel zu thun, um den Standpunkt der anderen Festungen zu erreichen.

In Kowno interessirte sich der Großfürst besonders für Batterie VIII, welche zur Bestreichung des Thals der Wilia bestimmt ist; er lobte ihre zweckmäßige Anlage und bemerkte, daß sie ausschließlich mit 42 Linien- (schweren 10,62 cm) Geschützen armirt werden müsse. Er sprach sich befriedigt darüber aus, daß „die Ausrüstung sämmtlicher Werke schon vollendet sei", namentlich aber über die ausgezeichneten chaussirten Verbindungswege, die ein besonderer Vorzug dieser Festung seien.

In Dünamünde fiel ihm die fast vollständige Unwegsamkeit zwischen den Batterien D, E und G auf, welche im Kriegsfall geradezu verhängnißvoll werden könne; es konnte ihm gemeldet werden, daß der Kostenanschlag für Herstellung der betreffenden Wege bereits aufgestellt werde.

In Dünaburg war nichts zu bemerken.

Die Probe-Armirungen bestanden nur im Aufstellen von Festungsgeschützen und Strecken der nöthigen Bettungen. Da aber hierzu die umfassendsten Vorbereitungen getroffen waren und die Zahl der betheiligten Mannschaften eine unverhältnißmäßig große war, so charakterisirten sie sich als einstudirte Paradestückchen, was auch den Großfürsten zu der Bemerkung veranlaßte, daß er bei seiner nächsten Besichtigung dergleichen Arbeiten ohne Vorbereitungen an Ort und Stelle anordnen werde. „Dann wollen wir sehen!" fügte er hinzu.

Es sollen daher nur diejenigen Uebungen Erwähnung finden, bei denen die Geschützausrüstung der betreffenden Werke, entsprechend dem Armirungsentwurf, von Interesse ist.

Vorausgeschickt sei eine Uebertragung der hierbei vorkommenden, auf sehr verschiedenen Grundsätzen beruhenden russischen Geschützbenennungen in die bei uns übliche Bezeichnung.

Es ist:

der 9 Pfünder	eine im gez. Theil 13,6 Kal. lange Kan. von	10,62	cm,
das 42 Linien-Geschütz	„ „ „ „ 28,1 „ „ „ „	10,62	„
„ 6zöllige „	„ „ „ „ 15,2 „ „ „ „	15,24	„
der kurze 24 Pfünder	„ „ „ „ 9,6 „ „ „ „	15,24	„
„ 6 zöllige Mörser,	ein gezogener Hinterlader von . . .	15,24	„
„ 8 „ „	„ „ „ „ . . .	20,32	„
„ 1/2 pud. „	„ glatter Vorderlader „ . . .	15	„
„ 5 „ „	„ „ „ „ . . .	33	„

Es wurden armirt:

In Warschau das Fort Alexei nebst Anschlußglacis, ersteres mit 14 Geschützen (8 6zöll., 3 42 Linien-Kanonen, 3 kurzen 24 Pfündern), letzteres mit 8 9 Pfündern; außerdem wurden 2 8zöll. und 2 6zöll. Mörser hinter dem Fort aufgestellt.

In Iwangorod das Fort Wannowski mit 2 8zöll. Mörsern innerhalb des Hofes, 5 6zöll. Kanonen auf dem Hauptwall, 3 6zöll. auf der Geschützbank am rechten Schulterpunkt und 10 bronzenen 9 Pfündern in Feldlaffeten auf dem Niederwall.

In Nowogeorgiewsk das Fort Pomjechowo. Die Schutzarmirung desselben sollte verstärkt werden durch 2 6zöll. Kanonen auf dem Hauptwall, 4 8zöll. Mörser im Haupthofe, 2 5pudige im linken Nebenhofe und 6 ½pudige auf dem Niederwalle; außerdem sollten zur Abwehr des Sturmes 8 9 Pfünder in Feldlaffeten aus den Kasematten ebenfalls auf den Niederwall geschafft werden. — Hieran schloß sich ein Vergleichsversuch, welcher die Zeitersparniß bei Benutzung einer beweglichen Schienenbahn gegenüber der Anwendung von Bohlen beim Transport einer 6zöll. Kanone in ihrer Laffete ergeben sollte. Die Schienenbahn hatte eine Geleisbreite von 1 m; die Arbeiterabtheilung für diese war 38 Mann, die für die Bohlenbahn 60 Mann stark, beide verfügten über eine Strecke von etwa 80 m. In der gleichen Zeit, in der vermittelst der ersteren 500 m zurückgelegt wurden, war man auf letzterer erst 400 m weit.

Die Armirungsarbeiten in den übrigen Festungen waren unbedeutend.

Prüfungsschießen aus Festungsgeschützen fanden statt:

In Nowogeorgiewsk: Es verschossen hier 6 6zöll. Kanonen 56 Granaten und 17 Schrapnels und 2 8zöll. Mörser 20 Granaten. Als Ziel diente eine Belagerungs-Batterie von 4 Zielgeschützen nebst Pulvermagazin auf 2200 m Entfernung.

Resultat: 23 Bedienungsmannschaften getroffen, 1 Geschütz durch ein Sprengstück beschädigt, 6 Treffer in der Brustwehr.

Zeit: 45 Minuten.

In Dünamünde: Es verschossen 2 11zöll. und 4 9zöll. Küsten-Ringkanonen (Kal. 27,94 bezw. 22,86 cm) gegen eine bewegliche Schiffsscheibe von 12 m Länge und 4 m Höhe auf 3400 bis 2500 m Entfernung zusammen 38 Granaten und

2 9zöll. Küſten-Mörſer gegen ein Floß von 4 m im Quadrat 10 Granaten.

Reſultat: 7 Treffer in der Schiffsſcheibe, keiner im Floß, jedoch war die Gabel gebildet.

Zeit: 45 Minuten.

Zum Schluß ſei noch die Beſichtigung des neuen Schießplatzes und Lagers für die Feld-Artillerie des Warſchauer Militärbezirks und das Prüfungsſchießen auf demſelben erwähnt.

Der genannte Schießplatz liegt bei der Station Rombertowo der Warſchau-Terespoler Eiſenbahn, 12 Werſt von Warſchau. Er bildet ein faſt quadratiſches Viereck von 6 bis 8 Werſt Seitenlänge und hat ſandigen, früher mit Tannenwald beſtandenen Boden.

An dem daſelbſt vor dem Großfürſten abgehaltenen Prüfungsſchießen betheiligten ſich acht Batterien, je eine von den ſechs im Lager ſtehenden Fuß-Brigaden und zwei reitende. Die demſelben zu Grunde gelegte taktiſche Idee war folgende: „Ein Detachement, beſtehend aus einer Infanterie-Diviſion mit einem Kavallerie-Regiment, ſechs Fuß- und zwei reitenden Batterien, hat eine Avantgarde von vier Bataillonen, zwei Eskadrons, zwei Fuß-Batterien gebildet, welche im Kampf mit dem Gegner ſteht. Sie nimmt eine Stellung nordweſtlich des Dorfes Banacha gegen einen Feind ein, der zwei Batterien ſüdöſtlich von Dembe—Male aufgeſtellt hat. Von der Avantgarde geht die Meldung ein, daß der Feind ſeine Kräfte auf unſeren linken Flügel wirft, weshalb aus dem Gros vier Fuß-Batterien vorgezogen werden, für welche Stellungen links von der Avantgarde ausgeſucht werden. — Ungeachtet dieſer Verſtärkung ſchreitet der Gegner, die Gehölze benutzend, zur Umfaſſung unſerer linken Flanke, wozu er Infanterie und eine Batterie verwendet; zur Abwehr dagegen werden die beiden in Reſerve verbliebenen reitenden Batterien vorgeholt, welche in ſtarker Gangart einrückend den Gegner raſch bewältigen, indem ſie ihn zum Rückzug nöthigen und ſelbſt zum Angriff übergehen.“

Jede Batterie war mit 40 Granaten und 40 Schrapnels ausgerüſtet, welche Munition von den Fuß-Batterien ganz, von den reitenden nur theilweiſe verſchoſſen wurde. Zeitdauer: 45 Minuten.

Als Ziele dienten ausschließlich die durch Geschütz- und Mannschaftsscheiben dargestellten feindlichen Batterien; sie werden ohne weitere Begründung als „sehr schwierige" und die Entfernungen nur im Allgemeinen als „große" bezeichnet.

Die Resultate müssen höchst mangelhafte gewesen sein, da sie entgegen dem sonstigen Gebrauch nicht aufgeführt, sondern nur „in Anbetracht der schwierigen Ziele befriedigend" genannt werden.

Die Schrapnelzünder C/87.

Durch Prikas vom 26. Mai v. J. sind die neuen Schrapnelzünder C/87 für alle Schrapnels neuer Art (mit vergrößertem Mundloch) eingeführt worden und zwar: für die Schrapnels der Festungs- und Belagerungsgeschütze der 16 Sekunden-, für die der 2,5zöll. Gebirgsgeschütze der 10 Sekunden-, für alle übrigen der 12 Sekunden-Zünder. Alle drei Arten unterscheiden sich von einander nur durch die Abmessungen.

Sie bestehen (s. Tafel I, Fig. 7) aus folgenden Theilen: dem Fuß A, dem Satzstück B, der Führungsscheibe C, der Druckschraube D, dem Pillenbolzen E und dem Vorstecker F.

Der Fuß besteht aus dem Teller mit Tellerschraube und der hohlen Führungsspindel, welche Theile fast vollständig den entsprechenden unseres Schrapnelzünders C/83 gleichen. In die Mitte des Bodens der Führungsspindel ist die bronzene Zündnadel eingeschraubt; auf den Zünderteller ist eine Filzscheibe geklebt.

Auch das Satzstück zeigt eine ganz ähnliche Einrichtung, wie das des vorerwähnten Zünders; jedoch ist die Rinne für den Satzring nicht unmittelbar in dasselbe, sondern in einen Ring aus einer Mischung von Zinn und Antimon eingeschnitten, welcher seinerseits erst wieder in eine Rinne des Satzstückes eingegossen ist; auch ist das Brandloch, sowie die zwischen Satzstück und Führungsspindel befindliche Brandrinne mit Mehlpulver bepudert. Auf der Außenfläche befindet sich die Eintheilung in ganze und fünftel Sekunden.

Die Führungsscheibe entspricht in Konstruktion und Zweck dem entsprechenden Theil des Richterschen Zeitzünders.

Die Druckschraube hat konische Form und im Innern cylindrische Ausbohrungen von verschiedener Weite. Die unterste, weiteste ist mit einem Muttergewinde versehen, vermittelst dessen

ſie auf das Schraubengewinde der Führungsſpindel aufgeſchraubt werden kann; die beiden oberen glatten Ausbohrungen dienen zur Aufnahme des Pillenbolzens. Ganz nahe der Spitze geht durch die Schraube eine dünne, cylindriſche Horizontaldurchbohrung für den Vorſtecker.

Der Pillenbolzen (ſ. Tafel I, Fig. 8) beſteht aus dem Schlagkörper a, der kupfernen Zündkapſel nebſt Pille b, dem Spund c, dem Sternchen d und der Schraubenmutter e.

Der Schlagkörper nimmt in ſeiner unteren Höhlung die Zündkapſel auf, welche darin vermittelſt ihres umgekröpften Randes durch den eingeſchraubten Spund feſtgehalten wird. Auf den oberen Abſatz wird zunächſt das Sternchen gelegt, ein kleiner Ring aus Meſſingblech mit drei Zacken, welche über den cylindriſchen Theil des Schlagkörpers hinausragen. Durch Aufſchrauben der Mutter wird ſodann das Sternchen in ſeiner Lage feſtgehalten. Durch den oberen Theil des Schlagkörpers geht das Vorſteckerloch hindurch.

Der Vorſtecker endlich beſteht aus einem Stück zuſammengebogenen Meſſingdrahtes.

Alle Theile, von denen im Vorſtehenden nicht das Gegentheil angegeben iſt, ſind aus Meſſing gefertigt.

Bei der Fertigmachung des Zünders wird der wie oben beſchrieben zuſammengeſetzte Pillenbolzen in die Druckſchraube eingeſetzt und durch den durch beide Theile hindurchgeſteckten und demnächſt aufgebogenen Vorſtecker mit derſelben feſt vereinigt. Das Satzſtück wird auf den Zünderteller geſetzt, darüber die Führungsſcheibe, und die Druckſchraube ſo feſt aufgeſchraubt, daß zum Stellen die Anwendung des Schlüſſels mit einiger Kraft nothwendig iſt.

Nachdem dann der Zünder ins Geſchoß eingeſchraubt und vermittelſt der Nietſchraube in demſelben befeſtigt iſt, wird er mit einer Schutzkappe aus Meſſingblech bedeckt, welche auf den zu dieſem Zweck an der Außenfläche mit Gewinde verſehenen Zünderteller aufgeſchraubt wird. In dieſes Gewinde wird behufs luftdichten Abſchluſſes vorher eine Miſchung aus Wachs und Naphtha eingeſtrichen.

Zum Einſchrauben der Zünder in die Geſchoſſe wird ein beſonderer, zu den Vorrathsſachen zählender Schlüſſel benutzt; ein anderer, zum Geſchützzubehör gehöriger, dient mit ſeinem einen

Ende zum Ein- und Ausſchrauben der Schutzkappe und der Druckſchraube, mit dem andern zum Stellen des Satzſtückes.

Bei der Bedienung wird zunächſt von der Protznummer die Schutzkappe abgeſchraubt, dann der Zünder geſtellt und nöthigenfalls die Druckſchraube nochmals feſtgezogen; ſchließlich wird, kurz vor dem Einſetzen, der Vorſtecker durch Nr. 1 mittelſt des Hakens der Abzugsſchnur entfernt. Der Pillenbolzen ruht alsdann mit den Zacken des Sternchens auf der Endfläche der Führungsſpindel. Beim Stoß der Pulverladung biegen ſich dieſe Zacken um, der Bolzen fliegt auf die Nadel und der Zünder funktionirt weiter, wie der unſerige. Pr.

V.

Die Ausnutzung des Artilleriepferdes.

Auszug aus der Revue d'artillerie 1888

nach

A. Audebrand,

Hauptmann der Artillerie, kommandirt bei der 2. Kavallerie-Diviſion.

Einleitung.

Das Pferd als bewegende Kraft iſt denſelben Geſetzen unterworfen, wie die Arbeitsmaſchinen. Seine Nahrungsmittel ſind das Brennmaterial, das Thier ſelbſt iſt die Maſchine, welche die Kraft in Arbeit umſetzen ſoll.

Die nachfolgende Betrachtung ſoll die Beziehungen zwiſchen der Erhaltung des Pferdes und den Arbeiten unterſuchen, welche wir von ihm fordern.

Das Pferd der Feld-Artillerie wird als Reit- und Zugpferd in allen Gangarten gebraucht. Im Frieden iſt ſeine Arbeitsleiſtung verſchieden. — Im Winter wird es nur geritten, im Frühjahr treten für die Zugpferde die Fahrübungen hinzu. Im Sommer folgen die Uebungen im Gelände, die Uebungsmärſche, die Schießübungen und die Manöver. — Nach einer kurzen Ruhepauſe, während der es nur bewegt wird, beginnt dann im Spätherbſt wieder die Reit- und Fahrausbildung.

Die Beſtimmung über die Ration vom 12. Oktober 1887 theilt dem Artilleriepferde zu:

	Hafer kg	Heu kg	Stroh kg
a. Garniſon, Lager, Baracken . . .	5,0	2,5	3,5
b. Märſche und Biwaks	5,5	3,5	—

Die erſte Ration enthält 945 g Proteïnſtoffe,*) die zweite 1045 g. — Ein Pferd, welches 500 kg wiegt und keine Arbeit leiſtet, braucht zu ſeiner Ernährung nur 150 g Proteïn. Mit jener ſechs- bis ſiebenmal ſtärkeren Ration, ſollte man alſo glauben, müßte es jeglicher Anſtrengung gewachſen ſein. Dem iſt aber nicht ſo. Erfahrungsmäßig iſt die Ration zu ſtark, wenn das Pferd nicht arbeitet, aber ſehr bald zu ſchwach bei größeren Anſtrengungen. — Ueber das Wieviel finden wir jedoch keine Fingerzeige in den Vorſchriften.

Und doch iſt der Gegenſtand der Beachtung werth, wenn man die ungünſtigen Bedingungen berückſichtigt, welche beim Futtern des Pferdes im Felde und beim Manöver häufig eintreten. Die Ration wird verſchüttet, vom Winde verſtreut, durch das Thier ſelbſt in den Koth getaucht und zur Erde geworfen, die Futterzeit wird verkürzt, die Verdauung geſtört, langes Hungern folgt auf eine Mahlzeit, bei welcher Zeit und Platz mangelten, um Alles zu verfuttern.

Mit der Zeit bilden ſich wohl ältere Offiziere hierüber Erfahrungsſätze, die meiſt das Richtige treffen werden, aber durch wieviel Umhertaſten gelangen ſie bis dahin? Wieviel Zeit und Arbeit koſtet das, wie oft wird dabei durch Mißgriffe der Dienſt geſchädigt? Wir möchten daher nach brauchbaren Geſetzen forſchen, welche künftig unſeren Kameraden dieſe lange Arbeit abkürzen und ſie dahin führen könnten, das Futter ſtreng der Arbeit anzupaſſen. Dieſe Geſetze werden uns dann dazu führen, die Vorſchrift vom 12. Oktober 1887 zu prüfen.**)

Die Gewerbe, welche Pferde brauchen, haben ſich ſchon ſeit Jahren mit dieſer Aufgabe beſchäftigt. Sie ſind allmählich dazu gelangt, die Ernährungsfrage des Pferdes wiſſenſchaftlich zu behandeln, um bei möglichſt geringen Koſten möglichſt viel Arbeit zu erreichen. — Wenn wir nun in der Armee den Geldgewinn auch nicht gerade als Hauptzweck betrachten, ſo iſt die Frage doch ziemlich gleichen Bedingungen unterworfen. Denn, wenn wir

---

*) Die ſtickſtoffreichen Proteïnſtoffe der Nahrung bewirken hauptſächlich den Erſatz der bei der Arbeit verbrauchten Stickſtoffbeſtandtheile der Muskeln.

**) Durch Verfügung des Miniſteriums vom 22. März 1888 iſt dieſelbe einigermaßen abgeändert.

unſerm Vaterlande dieſen Gewinn ſichern können, ſei es durch Erſparniſſe an Geld oder Arbeit, oder ſei es durch den Ruhm, ſo haben wir ſein Vertrauen gerechtfertigt.

Herr Bixio, der Vorſitzende des Verwaltungsraths der Geſellſchaft für Fuhrweſen zu Paris, hat die Ziele der Aufgabe und ihre Löſungen in einer ſehr bemerkenswerthen Arbeit: „Von der Ernährung der Pferde in den großen Gewerbeſtällen", feſtgeſtellt.*)

1. Kapitel.

Beſtimmung der Rationen gemäß den geforderten Arbeiten.

a. Berechnung des für jede Arbeit nöthigen Proteïns.

Herr Bixio behauptet, daß jedes ausgewachſene Pferd drei verſchiedene Rationen braucht:

1. Für den Lebensunterhalt ohne Arbeit;
2. für die Bewegung;
3. für Zugleiſtungen.

Er veranſchlagt nun den Zuſammenhang zwiſchen dem Gewicht des Pferdes, der zu leiſtenden Arbeit und der Gewichtsmenge Proteïn, welche dieſen Größen entſpricht. — Mittelſt der Tabellen über die chemiſchen Beſtandtheile der Nahrungsmittel ſchließt er dann einfach vom Proteïn auf das Futter und beſtimmt die paſſende Menge deſſelben.

Nach einem von Profeſſor Sanſon bewieſenen Satze iſt die geleiſtete Arbeit T_x gleich dem Produkt aus dem Gewicht des verbrauchten Proteïns P_x mal dem mechaniſchen Koeffizienten C des Proteïns (Meterkilogramm Arbeit, hervorgebracht durch 1 kg Proteïn als Nahrungseinheit), alſo

$$T_x = C \cdot P_x.$$

Unter dieſer Vorausſetzung ſtellt Herr Bixio folgende Gleichungen auf:

Arbeit der Bewegung $T_1 = 0{,}01$ (Gewicht des Pferdes M + zu tragende Laſt m) mal Koeffizient für die Bewegung B (Arbeit des Pferdes, um 100 kg ſeines Gewichtes fortzuſchaffen) mal durchlaufener Weg E, alſo

$$T_1 = 0{,}01\ (M + m)\ B \cdot E.$$

*) Paris 1878, Landwirthſchaftliche Buchhandlung de la Maison Rustique, rue Jacob No. 26.

Ebenso: Zugleistung $T_2 = 0{,}01$ mal Zuglast N mal Koeffizient der Zugleistung D (Arbeit, um in gegebener Gangart auf gegebenem Boden 100 kg Last fortzuschaffen) mal durchlaufener Weg E, also

$$T_2 = 0{,}01\,N \cdot D \cdot E.$$

Endlich: Proteïnmenge zum Lebensunterhalt ohne Arbeit P = 0,01 mal Koeffizient zum Lebensunterhalt A (Proteïngewicht, welches nöthig, um während der Ruhe 100 kg lebendes Gewicht zu erhalten) mal Gewicht des Pferdes M, also

$$P = 0{,}01\,AM.$$

Hieraus ergiebt sich:

Proteïnmenge für die Bewegung $P_1 = \frac{0{,}01\,(M+m)\,B \cdot E}{C}$.

" " " Zugleistung $P_2 = \frac{0{,}01 \cdot N \cdot D \cdot E}{C}$.

Giebt man den Buchstaben dieser Formeln ihre eigenthümlichen Werthe, so kann man alle Arbeiten eines Pferdes damit ausdrücken und die für dieselben nöthigen Proteïnmengen berechnen.

Wer wenig Pferde besitzt, die gleichmäßige Arbeit verrichten, könnte hiernach genau berechnen, was sie brauchen. Nicht so ein Truppentheil, besonders nicht eine Batterie. Erinnern wir uns nur der Jahresarbeit des Artilleriepferdes, welche wir zuerst erwähnten. Das Reitpferd mit oder ohne Gepäck geht bald eine Stunde, bald sechs, das Zugpferd ebenso bald unter dem Sattel, bald an der Hand, bald an der Leine vor dem Geschütz, dem Munitionswagen oder der Feldschmiede. — Es zieht abwechselnd auf der Chaussee, dem Landweg, dem Exerzirplatz, auf trockenem oder feuchtem Acker, auf Thon-, Kreide- oder Kiesboden. — Diese Mannigfaltigkeit wäre nicht zu entwirren, wenn man bis auf einzelne Gramme jedem Pferde geben wollte, was ihm unentbehrlich wäre, zumal noch die Gewichtsunterschiede der Pferde einer Batterie (bis etwa 140 kg) und der Einfluß von Jahreszeit und Wetter hinzutreten.

Man kann indeß die Arbeiten des Artilleriepferdes thatsächlich auf mehrere Mittelwerthe beschränken, zwischen die sich das Uebrige einreihen läßt, nämlich:

das Fahren auf dem Viereck;
das Bespannterexziren;

das Manövriren;
die Reiſemärſche;
die Gewaltmärſche.

Dieſe Fälle wollen wir zur Beſtimmung unſerer Rationen betrachten und dabei, um ſicher zu gehen, nicht zu günſtige Verhältniſſe für den Zug annehmen. Die halbe Zeit möge eine gute Straße benutzt werden, die halbe eine ſchlechte. An Bewegungen rechnen wir auf 2 km Galopp vor dem Abprotzen. Auch das Gewicht der Pferde drücken wir durch hohe Mittelwerthe aus. — Mit Hülfe der obigen Formeln können wir für Ausnahmefälle die Größe des Fehlers beſtimmen, den wir hierbei begehen, und ſomit bald ein Urtheil über die allgemeine Anwendbarkeit gewinnen.

Außerdem brauchen wir folgende Mittelwerthe für die übrigen Konſtanten der Gleichungen des Herrn Bixio:

Belaſtung des Pferdes.	kg
1. Reit- oder Sattelpferd ohne Gepäck	100
2. = = = mit = ...	115
3. Sattelpferd mit Gepäck	125
4. Handpferd in allen Fällen	25

(Fortſetzung folgt.)

Kleine Mittheilungen.

1.

Oesterreichische Mörser.

Wiederholt wurde in jüngster Zeit von der bereits geschehenen oder demnächst zu erwartenden Einführung eigener Feldmörser-Batterien bei der österreichischen Artillerie berichtet. Der Grundsatz steht allerdings fest. Schon vor mehreren Jahrzehnten waren dem Park der Artillerie in Lombardo-Venezien fahrende Mörser-Batterien zugetheilt. Angeblich sollten diese Mörser zwei Minuten nach dem Auffahren zum Wurfe gelangen, doch sind dieselben in keinem Feldzuge zur Verwendung gekommen.

Trotz der überwiegenden Zahl der „schweren Batterien" besitzt die österreichische Feld-Artillerie gegenwärtig kein eigentliches Positionsgeschütz, und wenn dieses auch entbehrt werden kann, so mochte doch das Bedürfniß, unter Umständen über ein kräftiges Wurffeuer verfügen zu können, sich geltend machen. Die Herbeischaffung von Mörsern aus dem einige Tagemärsche hinter der Armee befindlichen Belagerungspark erscheint nicht zweckmäßig, und so liegt es nahe, einige Mörser bei der Armee selbst, d. h. bei den Artillerie-Reserven mitzuführen.

Der stahlbronzene 15 cm Mörser erschien hierfür ganz geeignet. Dieses Geschütz stimmt mit dem Kruppschen Mörser gleichen Kalibers im Wesentlichen überein, sein Geschoß ist von hinreichender Wirkung und das Rohr kann ohne Anstand auch auf weitere Entfernungen in der zugehörigen eisernen Laffete transportirt werden. Für einen Mörser darf dasselbe als ein ziemlich bewegliches Geschütz betrachtet werden, und es erscheint die Bespannung von sechs Pferden vollkommen ausreichend. Vier bis sechs solche

Mörſer könnten einem Armeekorps beigegeben werden. Nebſt den Geſchützen wären noch die Munitionswagen und die für die Fortſchaffung der Bettungen beſonders eingerichteten Wagen mitzuführen, da die Bettungen doch nur auf ſehr feſtem Boden entbehrlich ſind.

Dieſe Batterie würde allerdings bei der Reſerve des Armeekorps ihren Platz finden, jedoch keineswegs einen integrirenden Theil der Korps-Artillerie bilden. Sie ſollte von Mannſchaften der Feſtungs-Artillerie bedient und überhaupt der letzteren zugewieſen werden, d. h. die erforderliche Zahl von Mörſern ſollte in den Depots der Feſtungs-Artillerie ausgerüſtet, bemannt und beſpannt, jedoch nicht dem Belagerungspark, ſondern den einzelnen Armeekorps zugewieſen werden.

Neueſter Zeit jedoch ſcheint man für einen Mörſer von noch kleinerem Kaliber geſtimmt zu ſein. Die Vermehrung des Trains durch die mit ſechs Pferden beſpannten Mörſer, die Munitionsfuhrwerke und die vierſpännigen Bettungswagen erregen wohl Bedenken. Thatſächlich ſind auch Verſuche mit einem 9 cm Mörſer begonnen, jedoch hinſichtlich ſeiner Brauchbarkeit als Feldmörſer nicht abgeſchloſſen worden. Derſelbe war urſprünglich nur beſtimmt, den (glatten) ſogenannten Granatmörſer zu erſetzen.

Bei der Leichtigkeit des Rohres und der Laffete würden zwei Pferde zur Fortſchaffung genügen, ja es könnten auf einem vierſpännigen Fuhrwerk recht gut zwei Rohre ſammt ihren (zerlegten) Laffeten und den Bettungen oder ein Mörſer nebſt Bettung und hinreichender Munition fortgebracht werden.

Auch das Perſonal würde in entſprechendem Maße vermindert werden.

Ob die Wirkung und beſonders die Schußweite eine geeignete ſein und dieſer kleine Mörſer wirklich die Stelle eines Poſitionsgeſchützes ausfüllen würde, kann freilich erſt durch weitere Verſuche feſtgeſtellt werden. —ch.

2.

Verſuche der Kruppſchen Fabrik mit neuen Pulverſorten.

Im Juliheft des vorigen Jahres hatten wir über Verſuche der Kruppſchen Fabrik mit Schnellfeuergeſchützen berichtet und

dabei erwähnt, daß ein Theil der Verſuche mit Ladungen aus neuen Pulverſorten ausgeführt ſei, die bei geringerem Gasdruck und in kleineren Mengen erheblich mehr leiſteten, als die älteren Sorten. Wir beklagten, in dem Bericht keine Angaben über die dieſen Pulverſorten eigenthümlichen Eigenſchaften zu finden. In einem jüngſt herausgegebenen Bericht holt die Kruppſche Fabrik das Verſäumte nach. Wir erfahren daraus, daß dieſe neuen Pulverſorten — grobkörniges Geſchützpulver C/86 (G. G. P. C. 86) und prismatiſches Pulver C/86 (P. P. C. 86) — von den Rheiniſch-Weſtfäliſchen Pulverfabriken auf Anregung der Kruppſchen Fabrik hergeſtellt ſind.

Das G. G. P. C. 86 ſtimmt in Form und Größe der Körner, ſowie in der Farbe mit dem bisher angewendeten grobkörnigen Pulver für Feldgeſchütze ziemlich genau überein, es iſt aber anders zuſammengeſetzt. Abgeſehen von der größeren Arbeitsleiſtung pro Kilogramm und dem geringeren Gasdruck hat es den Vortheil, einen ſehr geringen, leicht zu beſeitigenden Rückſtand zu haben und nur wenig und einen durchſichtigen, ſich ſchnell verflüchtigenden Rauch zu erzeugen, der das Richten nicht behindert. Auch die Feuererſcheinung beim Schuß iſt geringer. Dagegen zieht es leichter Feuchtigkeit an, als das gewöhnliche Pulver.

Schon in dem Aufſatz über die Schnellfeuergeſchütze hatten wir hervorgehoben, daß die Arbeitsleiſtung dieſes Pulvers bei gleichen Gewichtsmengen um etwa 33 pCt. größer ſei, als die des alten Pulvers. Daraus folgt, daß man die Gewichtserſparniß an Pulver auf Metallkartuſchen verwenden könnte und ſich ſomit ohne eine Mehrbelaſtung der Geſchütze die Vortheile dieſes Pulvers ſichern könnte.

Die Gleichmäßigkeit der Wirkung, die anfangs zu wünſchen übrig ließ, befriedigt jetzt durchaus. Die größten Unterſchiede in den Anfangsgeſchwindigkeiten betragen im Durchſchnitt etwa 7 m. Bei der 7,5 cm Kanone, die eine Anfangsgeſchwindigkeit von rund 500 m bei einem Geſchoßgewicht von 6,8 kg hat, würden ſich dadurch Unterſchiede in den Schußweiten

auf 1000 m von etwa 20 m,
" 2000 " " " 33 "
" 3000 " " " 41 "
" 4000 " " " 47 "

ergeben.

Auch die Lagerungsfähigkeit befriedigt, vorausgeſetzt, daß das Pulver in luftdichten Gefäßen verpackt iſt. Pulver, welches ein bis zwei Jahre lang gelagert war, hat in ſeiner Leiſtung nicht mehr als das gewöhnliche Pulver nachgelaſſen.

Was von dem grobkörnigen Pulver C/86 geſagt iſt, gilt in gleicher Weiſe von dem prismatiſchen Pulver; nur fallen die Unterſchiede in Bezug auf Arbeitsleiſtung und Gasdruck noch mehr zu Gunſten der neuen Pulverſorte aus.

Literatur.

1.

Ideen über Befestigungen. Berlin 1888. Königliche Hofbuchhandlung von E. S. Mittler und Sohn. Preis: 1,50 Mark.

Der ungenannte Verfasser behandelt nicht die technische, sondern nur die strategische Seite der Frage, ob und wie durch Fortifikationen die Leistungen der Feldarmee zur Landesvertheidigung ergänzt und unterstützt werden sollen. Er hebt die anerkannte Thatsache hervor, daß in der Geschichte der Kriegskunst von einer Periode zur andern Angriff und Vertheidigung abwechselnd ihr Vermögen gesteigert haben, der Angriff aber immer schneller eine Stufe höher gestiegen ist. Er folgert daraus einen Vorzug der Feld- und provisorischen Befestigungsweise gegenüber der permanenten: nur gar zu bald — und ärger als je in unseren Tagen — gerathe letztere in den Zustand des Veralteten, Ueberlebten, während nur das heut gebaute Festungswerk den heut thätigen Angriffsmitteln sich anzupassen im Stande sei.

Der Verfasser statuirt Anlagen, die er durch die Bezeichnung „Festungen als Selbstzweck" charakterisirt. Das Hauptbeispiel dieser Kategorie ist Paris. Auch die Befestigung von Antwerpen, von Rom, von Bukarest gehört dahin. Landesart und Landesbeschaffenheit, Volksgeist und politische Verhältnisse entscheiden, ob es ein solches Herz des Landes giebt, dessen möglichst lange Erhaltung das letzte Ziel der Landesvertheidigung zu sein verdient, weil mit seinem Fall der ganze politische Organismus einen tödtlichen Streich empfängt.

Ueberall angezeigt erachtet der Verfasser eine zweite Kategorie, die er „operative Festungen" nennt, da sie bestimmt sind, die

Operationen einer auf die Defenſive verwieſenen Feldarmee derart zu begünſtigen, daß dieſelbe nicht mehr das Geſetz des Gegners unbedingt anzunehmen nöthig hat, ſondern die Initiative wiedergewinnen und unter Umſtänden zur Offenſive übergehen kann. Seine operativen Feſtungen ſollen aber nicht Lagerfeſtungen im Sinne der bis zu Bazaines Mißerfolg bei Metz gültig geweſenen Theorie darſtellen; nur anlehnen, nicht ſich einſchließen laſſen, ſoll die Feldarmee.

Es liegt in der Natur der Sache, daß alle wichtigen Eiſenbahn-Knoten in Feſtungen, die von Alters her beſtanden oder neu hergeſtellt wurden, verlegt worden ſind.

Sperrfeſtungen nennt der Verfaſſer eine dritte Kategorie, beſtimmt, auf Zeit einen ſtrategiſch wichtigen Punkt zu halten. Wenn auch klein, ſo ſollen es doch immerhin Feſtungen ſein; die bloßen Sperrforts perhorrescirt unſer Autor. Er verlangt von Plätzen dieſes Ranges, daß ſie, gegenüber der feindlichen Feldarmee und ihrer Feld-Artillerie ſturmfrei und vor gewaltſamem Angriff geſichert, den Feind zwingen ſollen, Belagerungsgeſchütz heranzuziehen, ihm alſo erheblichen Zeitaufwand auferlegen.

Wo ſich ältere Feſtungen der Art befinden, mögen ſie erhalten bleiben; aber nur, wenn ſie Linien ſperren (Eiſenbahnen), die der Feind nur zu großem Schaden entbehren könnte. Alte Plätze, die vom heutigen Straßennetze bereits umgangen ſind oder bei günſtigem Gelände durch Feld-Eiſenbahnen umgangen werden können, ſollen kaſſirt werden. Neubauten von derartigen Sperren in Friedenszeit und von permanentem Charakter werden nicht angerathen. Es giebt ſolcher Punkte zu viele in den mit dichtem Straßennetz überſpannten Kulturländern der Gegenwart, und der Feind kann verſchiedene Wege einſchlagen. Hier iſt der Punkt, wo die Kriegsarbeit der Feld- und proviſoriſchen Fortifikation einzuſetzen hat. Dieſe Arbeit muß aber vorbereitet ſein. Generalſtab und Ingenieurkorps haben in häufigen Studienreiſen ſich in voller Vertrautheit mit dem Gelände zu erhalten. Gleich dem Mobilmachungsplan für die Armee muß ein Fortificirungsplan für das ganze Land ausgearbeitet ſein und auf dem Laufenden erhalten werden. Wie der Staat neben Bewaffnung und Bekleidung für die Feldarmee auch Feſtungs- und Belagerungsgeſchütz vorräthig hält, wie von Alters her in den Feſtungsbeſtänden Palliſaden, abgebundene

Blockhäuser, Geschützstände u. dergl. als Armirungsobjekte vorräthig gehalten worden sind, so — nur in viel größerem Umfange — sind in geeigneten Depots für die im Kriegsfalle erst anzulegenden provisorischen Befestigungen die erforderlichen Baumaterialien und Baukörper in Bereitschaft zu halten. Deren rechtzeitige Versendung an die Gebrauchsstelle muß in den Mobilmachungs-Fahrplänen ebenso gut genau vorgesehen sein, wie die Beförderung der Truppen.

Wir haben hiermit die Hauptgedanken der kleinen Schrift hervorgehoben; dieselbe zu lesen, kann nur empfohlen werden.

2.

Schlachten-Atlas des neunzehnten Jahrhunderts. Zeitraum: 1820 bis zur Gegenwart. Pläne der wichtigsten Schlachten, Gefechte und Belagerungen mit begleitendem Texte nebst Uebersichtskarten mit kompendiösen Darstellungen des Verlaufs der Feldzüge in Europa, Asien und Amerika. Nach authentischen Quellen bearbeitet. Iglau (Leipzig und Wien). Verlag der Militär-Buchhandlung Paul Bäuerle (Lehmannsche Buchhandlung).

Wir haben, als das bedeutsame und nützliche Unternehmen — vor beiläufig 3 Jahren — ins Leben trat, unsere Leser auf dasselbe aufmerksam gemacht. Dasselbe hat bereits einen stattlichen Umfang gewonnen, indem 19 Lieferungen zu demselben erschienen sind; den vollen Umfang hatte die Verlagshandlung in ihrem Prospekt zu 30 Lieferungen angegeben; wonach zur Zeit also nur noch etwa halb so viel zu erwarten ist, als bereits vorliegt. Es ist vielleicht die beste Empfehlung, wenn wir eine übersichtliche Zusammenstellung des bis jetzt Gebotenen geben.

Die Angabe: „Zeitraum: 1820 bis zur Gegenwart" ist nicht wörtlich zu nehmen; wenigstens bis jetzt geht das Gegebene nur bis zu dem Kampfe um die Westhälfte der Lombardei von 1859 zurück. Demnächst ist der nordamerikanische Bürgerkrieg von 1861 bis 1865, jedoch fast ausschließlich das Jahr 1862 berücksichtigt. Dann der deutsch-dänische Krieg von 1864; der deutsche des Jahres 1866; der deutsch-französische von 1870; endlich der

ruſſiſch-türkiſche von 1877. Den nachſtehend aufgeführten Einzelangaben iſt in Parentheſe und fetten Ziffern die Nummer der Lieferung beigefügt.

1859. Kompendiöſe Darſtellung des Verlaufs des Feldzuges, nebſt zwei Ueberſichtskarten (Doppel-Lieferung **16** und **17**);
Montebello 20. Mai (**12** und **13**);
Paleſtro 31. Mai (**16** und **17**);
Magenta 4. Juni (**18** und **19**);
Melegnano 8. Juni (**16** und **17**).

Nord-Amerika. Der Halbinſel-Feldzug April bis Auguſt 1862. Die Begebenheiten bis zum Vorabende der Schlacht bei Fair-Oaks (Ueberſichtskarte), die Schlacht bei Fair-Oaks am 21. Mai; der Rückzug der Unions-Armee und die Gefechte vom 26. Juni bis 1. Juli (**14** und **15**);
Bull-Run 21. Juli 1861 (**3**);
Donelſon 15. Februar 1862 (**9**);
Schiloh 6. und 7. Auguſt 1862 (**1**).
Der Feldzug in Nord-Virginien im Auguſt 1862. Zweite Schlacht am Bull-Run (Manaſſas) 29. und 30. Auguſt (**18** und **19**);
Perryville 8. Oktober 1862 (**10** und **11**);
Murfreesborough 31. Dezember 1862 (**7**).

1864. Miſſunde 2. Februar (**9**);
Ober-Selk und Jagel 3. Februar (**10** und **11**);
Oeverſee 6. Februar (**12** und **13**);
Fridericia und Veile 8. März (**16** und **17**).

1866. Cuſtozza 24. Juni (**6**);
Langenſalza 27. Juni (**7**);
Nachod (Wyſokow) 27. Juni (**2**);
Skaliz 28. Juni (**3**);
Schweinſchädel 29. Juni (**5**);
Trautenau 27. Juni (**5**);
Neu-Rognitz und Rudersdorf 28. Juni (**5**);
Gitſchin (richtigere deutſche Orthographie wäre Jitſchin) 29. Juni (**9**);
Königgrätz 3. Juli (**10** und **11**).

1870. Spicheren 6. Auguſt (**1**);
Wörth 6. Auguſt (**2**);
Colombey—Nouilly 14. Auguſt (**7**);
Vionville—Mars la Tour 16. Auguſt (**6**);
Gravelotte—St. Privat 18. Auguſt (**8**);
Metz vom 19. Auguſt bis 27. Oktober (**12** bis **15**);
Beaumont 30. Auguſt (**6**);
Sedan 1. September (**18** und **19**).

1877. Kompendiöſe Darſtellung des Verlaufs auf dem bulgariſchen Kriegsſchauplatze (**1**);
Die Kämpfe um Plewna: 20. Juli (**3**), 30. Juli (**2**), September-Angriff (**4**);
Lowtſcha 3. September (**1**).

Wahrſcheinlich ſind bei der Herſtellung ſowohl der Pläne, als des erläuternden Textes verſchiedene Hände und Köpfe betheiligt und die Arbeit iſt während des Erſcheinens der Lieferungen noch fortlaufend im Gange. So erklären wir uns die an keine chronologiſche oder örtliche Ordnung ſich bindende Reihenfolge der einzelnen Schilderungen. Dieſe Thatſache iſt deshalb nicht ſtörend, weil jede einzelne Darſtellung in ſelbſtſtändiger Haltung auftritt. Vielleicht giebt die Redaktion des Unternehmens am Schluſſe desſelben eine Ueberſicht des Ganzen in der Art, wie vorſtehend andeutungsweiſe für die bis jetzt erſchienenen Lieferungen geſchehen.

3.

Leitfaden für den Unterricht der Kanoniere der Fuß-Artillerie. Zuſammengeſtellt auf Veranlaſſung der General-Inſpektion der Fuß-Artillerie. Berlin 1888.

Dieſer Leitfaden enthält nicht nur die neueren Beſtimmungen über Wehrpflicht und marſchmäßige Ausrüſtung, ſondern er umfaßt und begrenzt wirklich Alles, was der Kanonier der Fuß-Artillerie wiſſen muß. Vermöge ſeines Urſprunges kann er ſogar als Vorſchrift hierfür betrachtet werden und bietet dem Unteroffizier und Offizier eine maßgebende Richtſchnur in dieſer Beziehung.

Zum dienſtlichen Theil ſind gegen früher hinzugetreten: „Die militäriſchen Formen“, „die Gebührniſſe“ und „die Märſche und Eiſenbahntransporte“, auch iſt ein beſonders dankenswerther Anhang über das „Verhalten im Beurlaubtenſtande“ beigefügt. — Hoffentlich wird dieſer Leitfaden, wie alle Dienſtbücher, durch Lieferung einzuklebender Veränderungen möglichſt oft berichtigt, wie dies ſchon jetzt infolge der neuen Garniſondienſtvorſchrift und der Ehrenbezeigungen nöthig erſcheint.

Sehr zweckmäßig ſind die vielen durch Abſchattirung leicht verſtändlichen Abbildungen und die Ausſprachebezeichnung der leider noch unvermeidlichen Fremdwörter. — Ob „zylindro-ogival“ und „Kannelirung“ hierzu gehören müſſen, und ob die Ausſprachebezeichnung „Selljangkaponiere“ für den Kanonier geeignet erſcheint, möchten wir indeß bezweifeln.

An Abbildungen fehlen noch diejenigen des Schrapnelzünders C/83 und des Doppelzünders C/85, die beide nur eben erwähnt ſind. Soll der Kanonier die Theile und die Wirkſamkeit der Zünder überhaupt genau verſtehen, ſo iſt dies wohl beſonders wichtig bei den neueren Konſtruktionen. Die Unterſuchung und Behandlung der Zünder iſt indeß weſentlich Sache des Geſchützkommandeurs oder höchſtens des ihn vertretenden Richtkanoniers. Für ſolche iſt aber augenſcheinlich der Leitfaden nicht geſchrieben, da er die Unterſuchung des Quadranten, der Richtſkalen und der Zünder nicht beſpricht. Für den gewöhnlichen Kanonier genügt daher vielleicht die Anführung der Haupttheile und des Grundgedankens der Wirkſamkeit bei allen Zündern.

Beim Springen der Granate nach dem Aufſchlage auf dem Erdboden iſt der Abprallwinkel flacher gezeichnet als der Fallwinkel, was leicht zu günſtige Vorſtellungen von der Wirkung derartiger Schüſſe hervorrufen kann. Dies wird vermieden, wenn man unter Beachtung des beſtrichenen Raumes etwa im richtigen Größenverhältniß einen Mann in den Abprallwinkel einzeichnet. — Weitere Abbildungen vom Springen der Granate im abſteigenden Aſt an einem Baum oder einer deckenden Krete, ſowie vom Abprallen eines Kronentreffers würden beſonders geeignet ſein, die Granatwirkung klar zu machen.

Bei der allgemeinen Beſchreibung der Geſchützrohre ſind die Vortheile der Keilzüge für die Bleiführung hervorgehoben, dagegen iſt nicht betont, daß für die härtere Kupferführung Parallelzüge

vortheilhafter ſind. Dies erſcheint nöthig, damit der Kanonier an dem neuen Material nicht irre wird.

Beim „Verhalten im Quartier“ erſcheint die Angabe wünſchenswerth, was der Mann vom Wirth zu fordern hat, und zwar geſondert für Marſchquartiere und für Bürgerquartiere in der Garniſon. — Ferner fehlt das Verhalten beim Feuer und beim Alarm, ſowie die Beſchreibung des Anzuges zum Batteriebau bezw. zum Dienſt in der Batterie, endlich die Ausrüſtung und Unterbringung der Patronen.

Abgeſehen von dieſen Nebenſachen erſcheint der Leitfaden als ein großer Fortſchritt im Vergleich zu ſeinen Vorgängern. Hoffentlich folgen ihm bald gleich klar gefaßte und zweckmäßig begrenzte Leitfäden für den Unterricht der Geſchützkommandeure bezw. der Unteroffiziere, deren Thätigkeit bei keiner anderen Waffe ſo wichtig für den Erfolg des Ganzen iſt, wie bei der Fuß-Artillerie.

Tafel II.

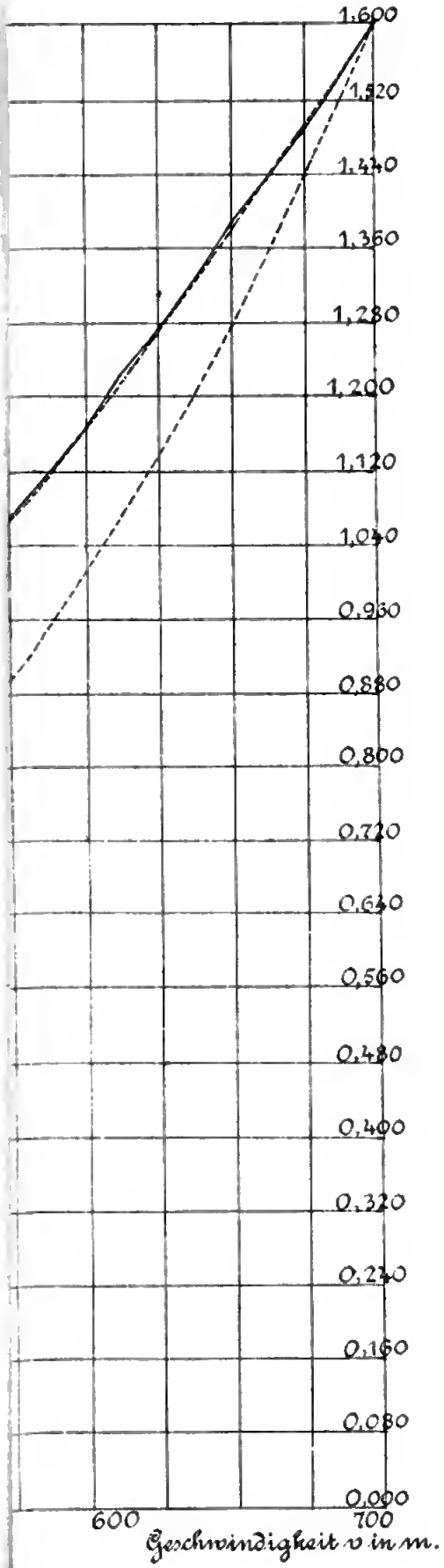

1,600
1,520
1,440
1,360
1,280
1,200
1,120
1,040
0,960
0,880
0,800
0,720
0,640
0,560
0,480
0,400
0,320
0,240
0,160
0,080
0,000
600
700
Geschwindigkeit v in m.

Fig. 1.

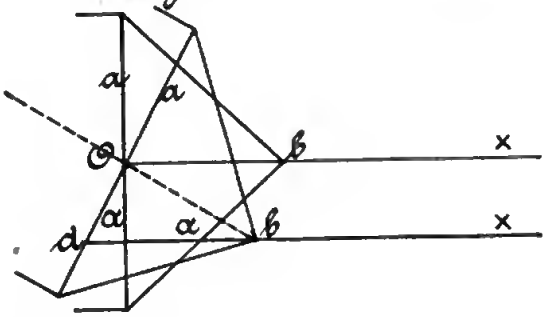


Fig. 7.

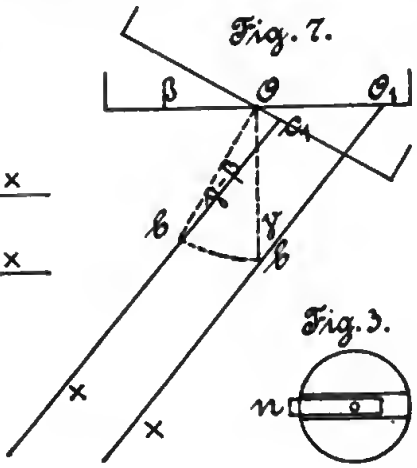


Fig. 3.

Fig. 2.

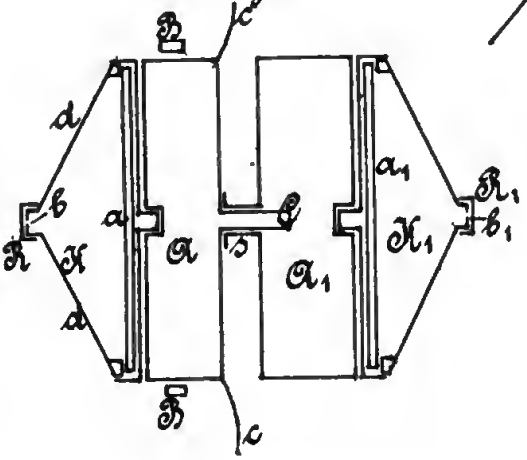


Fig. 8.

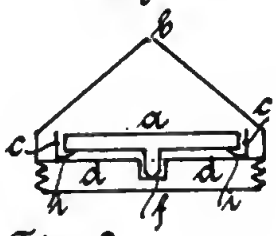
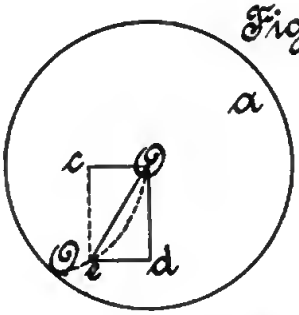


Fig. 9.

Fig. 6.



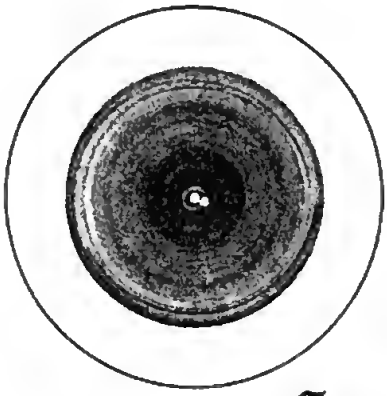
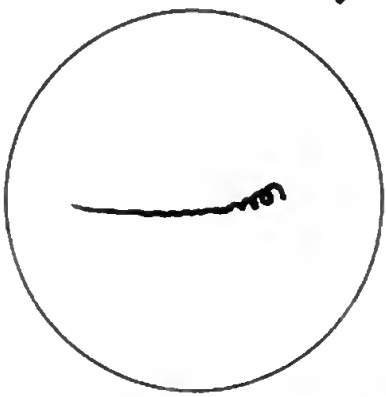


Fig. 5.

Fig. 4.



Autogr. d. geogr. lith. Anst. v. C. L. Keller, Berlin, S.

VI.

Ernst Siegfried Mittler und Sohn.

1789 bis 1889.

„Die Wissenschaft eine Waffe, die Waffe eine Wissenschaft". Dieses geistreiche Schlagwort ist von Felix Dahn ersonnen, der es seinem Freunde, dem jetzigen Chef des Hauses, als dessen Wahlspruch gewidmet hat. Dieser Wahlspruch begrüßt den Eintretenden über der Haupteingangsthür des vor vier Jahren fertiggestellten Hauptgeschäftsraumes im Erdgeschosse des neuen Gebäudes, Kochstraße Nr. 68 in Berlin.

Zwischen Waffe und Wissenschaft, zwischen Leser und Schriftsteller tritt als unerläßliches Bindeglied der Buchdrucker und Verleger, und es ist ein sinnreiches Spiel des Zufalls, daß einer der tüchtigsten unter den deutschen Vertretern dieses Mittler-Amtes den bezeichnenden Namen — nicht etwa gewählt, sondern von Natur und Geburt getragen hat.

Das Geschäftshaus E. S. Mittler und Sohn hat am 3. März l. J. sein hundertjähriges Bestehen gefeiert; das Haus, nicht die heutige Firma; es ist aber dasselbe Haus, in derselben Familie, durch vier Generationen.

Vom 3. März 1789 datirt ist das „auf Seiner Königlichen Majestät allergnädigsten Spezial-Befehl" von dem General-Ober-Finanz-, Kriegs- und Domänen-Direktorium ausgefertigte Privilegium „zu Anlegung und Betreibung einer Buchdruckerey in den hiesigen Residentzien" für den gelernten und zuletzt in der hiesigen Deckerschen Königlichen Buchdruckerei beschäftigt gewesenen Buchdrucker Wilhelm Dieterici, der ein geborener Berliner und zur Zeit 30 Jahre alt war.

Dieterici war mittellos. Zu ſeinem kargen Setzerlohn (3 Thaler die Woche) verdiente er ſich etwas durch Gelegenheitsgedichte, die ihm leicht aus der Feder floſſen. Er kam auch mit einem hieſigen Kupferſtecher in Geſchäftsverbindung, dem er Deviſen und Sinnſprüche für allerlei Gratulationskarten maſſenhaft lieferte. Zuletzt fanden ſich vertrauensvolle Freunde, die ihm 1500 Thaler vorſchoſſen. Damit begann er ſeinen ſelbſtſtändigen Geſchäftsbetrieb.

Dieterici druckte nicht nur auf Beſtellung, er nahm auch alsbald ſelbſt Werke in Verlag. Alle ſeine Verlagsartikel geben Zeugniß von ſeiner patriotiſchen und königstreuen Geſinnung. König und Königin kannten und ſchätzten ihn. Die von ſeinem Urenkel, dem jetzigen Chef des Hauſes, verfaßte, als „Handſchrift für Freunde" gedruckte Geſchichte des am 3. März vollendeten Jahrhunderts ſeiner Stiftung liefert zahlreiche Belege. Beſonders werthvoll in dieſem Sinne erſcheint uns das mit der facſimilirten Unterſchrift „Luiſe" verſehene Dankſchreiben d. d. Königsberg, 31. März 1808, für Ueberſendung einer Reihe von Predigten des Propſtes Hanſtein.

Das wichtigſte Ereigniß für Dietericis Geſchäft war, daß ſein gnädiger König ihn mit dem Druck und Verlag der Rangliſte der Armee betraute, deren Herausgabe ſeit 1806 ſtockte. Die bezügliche Kabinets-Ordre iſt vom 14. März 1816. Die „Rang- und Quartier-Liſte der Königlich Preußiſchen Armee für das Jahr 1817" umfaßte 288 Seiten in klein Oktav (die diesjährige hat netto 1000 Seiten größeren Formats).

Dieterici hatte zwei Söhne; beide hatten im Befreiungskriege der Armee angehört. Der ältere erhielt auf Gneiſenaus Empfehlung eine feſte Anſtellung im Staatsdienſte, wurde 1818 Regierungsrath in Potsdam und war demnach, in andere Bahnen gerückt, für die Fortführung des väterlichen Geſchäftes nicht in Betracht zu ziehen. Dies war dem jüngeren Sohne Karl zugedacht, der, im Jahre 1792 geboren, 13 Jahre alt in der väterlichen Druckerei als Lehrling aufgenommen war. Dieſe Rechnung ſchlug fehl; Karl Dieterici ſtarb 1817, 25 Jahre alt.

Der alte Dieterici hat in biographiſchen Aufzeichnungen über ſich ſelbſt das Urtheil gefällt, er ſei ſein Leben lang zu ſehr Buchdrucker und zu wenig Buchhändler, d. h. Verlags-Buchhändler geweſen; den Vertrieb mit kluger Umſicht und Thätigkeit zu be-

werkſtelligen, habe er nicht verſtanden, auch ſei ein unerläßliches Geſchäftszubehör: genaues, ſorgfältiges Notiren und die pünktlichſte Ordnung im Buchhalten leider nie ſo recht ſeine Sache geweſen.

Dieterici war in jungen Jahren mittheilſamen, frohſinnigen und vertrauensvollen Temperaments geweſen; im Alter wurde er mißtrauiſch gegen ſich ſelbſt und ſeine Kraft; grübleriſche Schwermuth nahm überhand, er fürchtete den Niedergang, ja den Zuſammenbruch ſeines Geſchäftes, wenn, wie bisher, auf ſeinen Schultern allein die ganze Laſt ruhen ſolle. Aber die Hilfe war nahe. Ein halbes Jahr vor dem Tode ſeines Sohnes Karl hatte er ſeine Tochter mit dem zur Zeit 32jährigen Ernſt Siegfried Mittler verheirathet, der, nachdem er erſt die Buchdruckerei und dann den Buchhandel ordnungsmäßig erlernt, es im Sommer 1816 gewagt hatte — ähnlich ſeinem nachherigen Schwiegervater mittellos, aber muthig und vertrauensvoll, mit ſchwacher Hilfe edeldenkender Freunde — ein eigenes Geſchäft zu eröffnen.

Von da noch 11 Jahre lang beſtanden die Geſchäfte nebeneinander. Das alte führte den Namen „Dietericiſche Buchdruckerei" und war von da ab wohl auch ausſchließlich eine ſolche, während das Mittlerſche Geſchäft vorzugsweiſe als buchhändleriſcher Verlag Bedeutung gewann. Die Mittlerſchen Verlagsartikel wurden bei Dieterici gedruckt; Mittler unterſtützte aber überhaupt ſeinen Schwiegervater auf das Eingehendſte in der Geſchäftsführung.

Mittlers erſte Verlagsunternehmung war das „Militär-Wochenblatt". „Mit Genehmigung Sr. Majeſtät des Königs" erſchien ſeine Nr. 1 Berlin, Montag den 1. July 1816 (Expedition Stechbahn Nr. 3). Bei Ertheilung ſeiner Genehmigung (Kabinets-Ordre vom 20. Mai 1816) hatte der König zugleich beſtimmt, daß die offiziellen Veränderungen in der Armee in das Blatt aufgenommen werden ſollten.

Mit Beginn des Jahres 1820 erſchien die „Militär-Literatur-Zeitung" (E. v. Decker und E. Bleſſon). 1824 ſtiftete Mittler die „Zeitſchrift für Kunſt, Wiſſenſchaft und Geſchichte des Krieges".

Im Sommer 1828 — Dieterici hatte nunmehr das 70. Jahr vollendet — erfolgte die Verſchmelzung beider Geſchäfte, in der Form, daß Mittler die „unter der bisherigen Firma" fortzuführende „Dietericiſche Buchdruckerei" übernahm. Ohne es beſonders zu betonen, als ſelbſtverſtändlich war mit der „Druckerei" (die dem

Alten stets vorzugsweise am Herzen gelegen) auch das auf Mittler übergegangen, was Dieterici verlegt hatte.

Wenige Monate vor Vollendung des 80. Jahres starb Dieterici. Erst mit ihm selbst schied sein Name aus dem Geschäft; von da ab hieß es: „Gedruckt bei E. S. Mittler".

„In treuer Pflichterfüllung", schreibt der Urenkel, „aber auch gelohnt durch die Liebe aller seiner Freunde, durch die Achtung im Beruf und im Gemeinwesen verlebte Mittler die 20 Jahre von 1828 bis 1848."

Ueber Mittlers Verlagsthätigkeit aus der Zeit seiner alleinigen Herrschaft giebt die Jubelschrift seines Enkels (Seite 88 u. f.) Auskunft. Darauf näher einzugehen, müssen wir uns hier versagen; nur ein Citat gestatten wir uns:

„Im Jahre 1835 wagte Mittler auch den technischen Waffen ein besonderes literarisches Organ, das „Archiv für die Offiziere der Königlich preußischen Artillerie- und Ingenieur-Korps" zu schaffen. Es verwirklichte sich damit eine längst gehegte Absicht der General-Inspektionen dieser Waffen, die ihre noch nicht benutzten Materialien dort zur Kenntniß und Beachtung ihrer Offiziere zu bringen wünschten. So schwierig und selten die Herausgabe einer solchen Fachzeitschrift aus eigenen Mitteln ist, so hat dieselbe sich dennoch bereits bis in den sechsundneunzigsten Band erhalten."

Mittler war gleich seinem Schwiegervater ein warmer Patriot; nicht nur im Allgemeinen monarchisch gesinnt, sondern dynastisch, hohenzollerisch; man kann sich denken, wie ihm das Jahr 1848 gethan hat. Auch als Geschäftsmann litt er darunter. Seine Gehilfen erklärten ihm zwar, daß er ein guter Prinzipal wäre, aber sie müßten doch dem Zuge der Zeit folgen, d. h. sie mußten unsinnige Anforderungen stellen, wie die, daß auf je eine Maschine zwei Handpressen in Thätigkeit bleiben sollten. Dabei erkennt man, daß Mittler in der That für einen guten Prinzipal gegolten haben muß, denn seine Gehilfen baten sich eigentlich nur seine Zustimmung dazu aus, daß sie gleich ihren Kollegen striken und Pression ausüben dürften. Er erwiderte ihnen: „Sie lehnen sich gegen ihren Prinzipal auf, ohne mit ihm unzufrieden zu sein, weil Sie glauben, Sie müssen es machen wie Ihre Kollegen; nun, ich muß es auch machen wie meine Kollegen".

Mittler ſtand zur Zeit im 63. Lebensjahre; er hatte ein arbeitsvolles Leben hinter ſich und durfte ſich wohl ſchon etwas müde und unterſtützungsbedürftig fühlen. Sein einziger Sohn wurde im Jahre 1848 28 Jahre alt. An ſeinem Geburtstage erklärte der Vater ihn „zum Aſſocié in dem Verlags- und Buchdruckereigeſchäft", das fortan die Firma E. S. Mittler & Sohn führen ſolle.

Der jüngere Mittler hatte infolge eines in der Kindheit erlittenen Unfalles ein ſteifes Bein, das ihn unbehilflich machte und infolge deſſen unluſtig zum Verkehr mit den Menſchen. Er hat dem Vater wenig Unterſtützung gewähren und zum weiteren Aufſchwunge des Geſchäfts nicht beitragen können. Er verfiel einem Lungenleiden und ſtarb 1853.

Ueber die Verlagsthätigkeit zwiſchen 1848 und 1860 berichtet die Feſtſchrift S. 101 u. f.

Die Druckerei war faſt ausſchließlich für den eigenen Verlag thätig. Sie arbeitete damals mit höchſtens 8 Setzern, im Ganzen mit etwa 20 Perſonen.

So ſehr der frühe Tod des Sohnes ihm nahe gegangen war — den Troſt hatte Mittler, daß die Erhaltung des Geſchäftes in der Familie durch fünf Enkel, die Söhne ſeiner Töchter, nach menſchlichem Ermeſſen ſicher geſtellt war. Der nächſte Anwärter war Theodor Toeche, zur Zeit, da der dem Vater aſſociirte Sohn ſtarb, 16 Jahre alt. Mittlers Schwager, Wilhelm Dieterici, zuletzt Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath, Univerſitäts-Profeſſor und Direktor des ſtatiſtiſchen Bureaus (er ſtarb 1859), von jeher der erſte und beſte Rathgeber im Mittlerſchen Hauſe, bewog das Haupt deſſelben, den jungen Nachfolger nicht ſo früh, als ſonſt üblich, in die Lehre zu geben, ihm vielmehr Zeit zu gönnen, ſich eine allgemeine humaniſtiſche, gelehrte Bildung zu erwerben. Mittler würdigte und befolgte dieſen Rath des Schwagers; er waffnete ſich mit Geduld, trug die Geſchäftslaſt noch ferner allein, und ließ den Enkel das Gymnaſium, ja dann auch noch ein akademiſches Triennium abſolviren, obwohl er ſelbſt darüber 75 Jahre alt wurde.

Am 3. Juli 1860 promovirte Toeche an der Berliner Univerſität, und Tags darauf verwandelte ſich der junge Dr. phil. in ſeines Großvaters Schreibſtube in den Lehrling im Buchhändler-

gewerbe, „schrieb wohlgemuth den ersten Auslieferungsschein und knotete die Bücherpackete".

Mit diesem „von der Pike auf dienen" ist es freilich so streng nicht gemeint gewesen. Als der alte Dieterici seinen Sohn Karl in die Lehre genommen, hatte er ihm fünf Lehrjahre zudiktirt und aus dem Lehrling wurde dann auch nur ein Gehilfe; Mittler legte dem Enkel schon nach anderthalb Jahren das Geschäftscircular unter den Weihnachtsbaum, in dem er den Berufsgenossen mittheilte, daß er jenen als Theilnehmer in seine Firma aufgenommen habe.

Diese Gemeinschaft hat noch 8 Jahre gedauert; am 12. April 1870 ist Mittler gestorben. Noch in seinem letzten Willen hatte er einen Akt der Pietät gegen den Sohn geübt, der ihn doch so wenig hatte unterstützen können, indem er den Enkel verpflichtete, die Firma nicht zu ändern.

Wie in steter Steigerung diese Firma gewachsen ist, mögen einige Zahlen veranschaulichen.

In den 20 Jahren 1824 bis 48 sind 206 Werke verlegt worden, also durchschnittlich 10 im Jahre; von 1848 bis 59 deren 158 (fast 16 im Jahre); im letzten Vierteljahrhundert 1253 (etwa 50 im Jahre); von letzteren gehören reichlich drei Viertel der Militär-Literatur an.

Zu Beginn des letzten Zeitabschnittes (also im Allgemeinen zu Ende der Mittlerschen Alleinherrschaft) hatten, wie bereits angeführt, höchstens 8 Setzer und im Ganzen etwa 20 Personen die Geschäfte der Druckerei bewältigt. Als am 4. Juli 1885 die sämmtlichen Arbeitsgenossen des Geschäftes die ersten 25 Jahre der Zugehörigkeit des jetzigen Prinzipals zu demselben feierten, betrug ihre Zahl 173. Das Verzeichniß der Festschrift zum 3. März l. J. zählt als Personalbestand vom 1. Januar l. J. 165 Namen auf; allein an Setzern und Lehrlingen nahezu 100.*)

Das Fest seiner 25jährigen Berufsthätigkeit nennt Dr. Toeche „ein an sich zwar unberufenes, durch die Herzlichkeit der Absicht aber vollgewogenes", denn eine so kurze Spanne Zeit verleihe kein Anrecht zu einer Feier. Was ihm hier zu sagen anstand, weil es seiner Person gegolten hatte, fand natürlich keine Anwendung,

*) Zeitweise bei besonderem Arbeitsdrange sind auch schon mehr als 120 Setzer thätig gewesen.

als es sich um sein Haus und dessen hundertjähriges Bestehen handelte. Das erschien auch ihm feierlichen Begehens vollauf würdig, und er begründete ein solches seinerseits in der würdigsten Weise, indem er die Geschichte dieser hundert Jahre schrieb, in der sich „in engem Rahmen das große Kulturbild der Zeit widerspiegelt". Der sprachgewandte, historisch geschulte Dr. phil. Toeche hat inhaltlich und formell eine treffliche biographisch-kulturhistorische Studie geliefert, und der Buchdruckereibesitzer Toeche hat dem Werke ein Kleid geliehen, das in allem Aeußeren, Druck, Papier, Satz, Illustrationen und Buchbinderarbeit, die hohe Leistungsfähigkeit seiner Offizin bezeugt.

Wir geben zum Schluß den Verlauf des Festes in den Hauptzügen. Eingeleitet wurde dasselbe durch eine Morgenmusik, auf höhere Weisung vom Musikkorps der Haupt-Kadettenanstalt dargebracht. In der Stunde von 9 bis 10 Uhr waren in den festlich geschmückten weiten Geschäftsräumen die zu Haus und Familie Gehörigen zu einer ernsten Feier versammelt. Der aus Druckerei-Angehörigen gebildete Sängerchor leitete dieselbe ein; Konsistorialrath Dryander hielt die Ansprache.

Es folgte die Ueberreichung des Festgeschenkes der Angestellten: die von Bärwald modellirte Büste von Ernst Siegfried Mittler.

An seinen Dank knüpfte Dr. Toeche eine Gegengabe, indem er seinen beiden Hauptstützen, dem Geschäftsführer der Buchhandlung und dem Faktor der Druckerei, die Prokura verlieh.

Von 10 Uhr an erschienen die Gratulanten. Es versteht sich von selbst, daß die Berufsgenossen durch Deputationen und Adressen würdig vertreten waren; die Korporation der Berliner Buchhändler, der Verein der Buchdruckereibesitzer; auch die Druckereigehilfen entsandten eine Abordnung. Tagespresse, Wissenschaft und Kunst, insbesondere die Verwaltung der Königlichen Museen gratulirten durch den Mund hochgestellter Persönlichkeiten. Von zwei besonderen Richtungen der Thätigkeit des Mittlerschen Hauses gaben Zeugniß die Stolzesche Stenographenschule und die Freimaurerei. Der über achtzigjährige Großmeister (Oberst Neuland, ehemals Ingenieuroffizier) war persönlich erschienen.

Die engen Beziehungen, die das Mittlersche Verlagsgeschäft mit dem preußischen Generalstabe verknüpfen, kamen dadurch zum Ausdruck, daß dessen nunmehriger Chef, Graf v. Waldersee, sowie

der Herr General v. Tayſen, Vorſtand der Abtheilung für Kriegsgeſchichte, perſönlich erſchienen waren.

Die Militärſchriftſtellerſchaft des Mittlerſchen Verlages überhaupt war nicht nur durch eine beſondere Abordnung von drei Herren vertreten, ſondern zahlreich in effigie zur Stelle, d. h. in einem von Jenen überreichten Album photographiſcher Porträts.

Das Beſte haben wir für zuletzt aufgeſpart, obgleich es das Erſte war: der Kriegsminiſter erſchien im Allerhöchſten Auftrage und überreichte Dr. Toeche das Ritterkreuz des Königlichen Hausordens von Hohenzollern. Solchergeſtalt die Jubel-Firma in der Perſon ihres dermaligen Chefs zu ehren hat Se. Majeſtät der Kaiſer aber noch nicht einmal für genügend erachtet, vielmehr auch noch dem treuen Gehilfen des Chefs, dem Vorſtand der Druckerei, die entſprechende Auszeichnung (Kronen-Orden IV.) zu Theil werden laſſen.

Aus der Anſprache des Kriegsminiſters an Dr. Toeche citiren wir (nach der Nordd. Allg. Ztg.):

„Ich glaube nicht zu irren in der Annahme, daß Se. Majeſtät gerade dieſen an Seine Familie geknüpften Orden Ihnen verliehen hat, um dadurch zum Ausdruck zu bringen und anzuerkennen, daß ſowohl Ihre Vorfahren als Sie ſelbſt nicht nur in Ihrer Eigenſchaft als Bürger, ſondern auch in der als Verlagsbuchhändler allzeit die Treue dem Allerhöchſten Hauſe bewahrt haben, und daß hier niemals etwas Schlechtes gedruckt iſt. Ich freue mich, daß mir die ehrenvolle Aufgabe zu Theil geworden iſt, Ihnen dieſen Allerhöchſten Gnadenbeweis überbringen zu können, und ich ſchließe hieran die Glückwünſche der Armee, vor Allem die der wiſſenſchaftlich ſtrebſamen Kreiſe derſelben; die des Kriegsminiſteriums, welches mit Ihnen durch langjährige, nie getrübte Geſchäftsverbindung verknüpft iſt, und meinen eignen Glückwunſch als den eines alten Freundes.“

Dr. Toeche verſicherte, es ſei für ihn das Höchſte, unter den Augen des Königs arbeiten zu dürfen; die ihm zu Theil gewordene Auszeichnung werde ihm Kräftigung für den ferneren Lebensweg ſein.

Die Jubelfeier des 3. März fand ihren Abſchluß und Nachklang in einem Feſte, zu dem Dr. Toeche die Angeſtellten und Freunde des Hauſes, Herren und Damen, an 450 Perſonen, in

die ſchönen Räume der „Geſellſchaft der Freunde" geladen hatte. Ein reiches Mahl, Muſik und Geſang, Toaſte und Reden, Aufführungen, Scenen und Bilder und zuletzt — wie üblich, im Intereſſe der Jugend — der Tanz bildeten eine reiche Geſammtheit von Genüſſen.

Die am Tage vor dem Jubiläum ausgegebene Nummer (Nr. 18) des Militär-Wochenblattes enthält eine ſehr gute Ueberſicht über den militäriſchen Verlag von Dieterici und Mittler. Dieſer Hinweis iſt für heut wohl überflüſſig, wo wohl Jeder, der dieſe Zeilen lieſt, auch das Militär-Wochenblatt in der Hand gehabt haben wird; doch dient er vielleicht Späteren. Wir haben in Bezug auf den militäriſchen Verlag von Mittler und Sohn uns kürzer gefaßt, eben weil dieſe treffliche Zuſammenſtellung von kundiger Hand (M. J., Max Jähns) ſchon erſchienen war in dem allgemein verbreiteten und zugänglichen Organe.

Digitized by Google

VII.

Studie über die Schnellfeuerkanonen im Feldkriege.

Die Veranlassung zu der nachstehenden Betrachtung finden wir in der vor Kurzem von dem Grusonwerke herausgegebenen Monographie über die von demselben konstruirten Schnellfeuerkanonen. Die aus dieser Fabrik hervorgegangenen und hier beschriebenen Schnellfeuerkanonen sind:

1. die 3,7 cm Schnellfeuerkanone L/23,
2. = 5,3 = = L/24,
3. = 5,3 = = L/30,
4. = 5,3 = = L/39,
5. = 5,7 = = L/25.

Für den Gebrauch als Feldgeschütze sind in Aussicht genommen die sub 3 und 5 aufgeführten; indeß ist nur für das 5,3 cm Geschütz eine Feldlaffete konstruirt und erprobt. Die übrigen Geschütze sollen theils in fahrbaren Panzerthürmen, in Kasematten oder in Schiffen Verwendung finden.

Ohne uns näher auf die Konstruktion des Verschlusses einzulassen, die ohne Beigabe einer genauen Zeichnung doch unverständlich bleiben würde, wollen wir hervorheben, daß die große Feuergeschwindigkeit erreicht ist:

1. Durch Anwendung einer Einheitspatrone, d. h. durch Verbindung des Geschosses (mit Fertigzünder) mit der Ladung durch eine Metallkartusche, in deren Boden sich zugleich das Zündhütchen befindet.

2. Durch Vereinfachung des Verschlußmechanismus: ein Griff öffnet den Verschluß, bewirkt zugleich das Auswerfen einer etwa

im Rohr befindlichen leeren Metallhülse und spannt das zum Abfeuern bestimmte Schloß. Ein zweiter Griff schließt den Verschluß. Das Abfeuern erfolgt durch Ziehen an einer mit dem Rohrkörper fest verbundenen Abzugsschnur. Ist eine noch größere Feuergeschwindigkeit erwünscht, so kann das Abfeuern, nachdem eine Schraube gedreht ist, auch zugleich mit dem Schließen des Verschlusses ohne einen besonderen Griff erfolgen.

3. Durch Verminderung des Rücklaufs bis zu einem solchen Grade, daß wohl ein Richten, nicht aber ein Wiedervorbringen des Geschützes nach dem Abfeuern geboten ist. Die Verminderung des Rücklaufs ist eine Folge des im Verhältniß zum Geschütz sehr geringen Geschoßgewichts (bei der 5,3 cm Schnellfeuerkanone 1 : 392, beim schweren Feldgeschütz 1 : 140). Ferner trägt aber dazu noch eine sehr kräftig wirkende Schußbremse bei. Dieselbe besteht darin, daß an der Radnabe ein Ring angebracht ist, in dessen Hohlraum sich eine ringförmig gebogene Feder befindet, die durch eine Hebelvorrichtung ausgedehnt werden kann und sich dann an den Hohlring der Nabe anpreßt und hierdurch eine sehr starke Reibung erzeugt. Der Rücklauf beträgt bei Anwendung der Bremse auf einer Holzbettung nur 40 cm, ohne Anwendung derselben 110 cm.

Die grobe Seitenrichtung wird, wie bei allen Feldlaffeten, durch einen Richtbaum gegeben; zum Nehmen der feinen Seitenrichtung befindet sich auf der Laffete ein bewegliches, vermittelst einer Kurbel drehbares Gestell, welches das Rohr trägt. Die Einrichtung ist von der französischen Mitrailleuse her bekannt und neuerdings bei den italienischen Feldlaffeten ebenfalls zur Anwendung gekommen.

Zur Bedienung des Geschützes gehören nach den Angaben des Grusonwerkes nur zwei Mann, von denen Einer richtet und abfeuert, ein Zweiter ladet und die grobe Seitenrichtung giebt. Es ist aber zu bemerken, daß ein Mann zum Herantragen der Munition von der Protze zur Laffete erforderlich ist und daß beim Schrapnelfeuer noch mindestens ein Mann zum Stellen des Zünders hinzutreten muß.

Man kann zugeben, daß diese Schnellfeuerkanonen in ihrer Art das Vollkommenste sind, das überhaupt erdacht werden kann, ohne jedoch genöthigt zu sein, für ihre Verwendung im Feldkriege einzutreten. Die Feuergeschwindigkeit, wobei natürlich ungezieltes Feuer angenommen ist, wird zu 35 bis 40 Schuß pro Minute

angegeben und dürfte, einläufige Geschütze vorausgesetzt, wohl nur von der Maximschen Schnellfeuerkanone übertroffen werden.

Die Frage, ob die Schnellfeuerkanonen im Feldkriege neben oder an Stelle der Geschütze von den jetzt gebräuchlichen Kalibern Verwendung finden können, ist schon oft aufgeworfen und ist eine so interessante und wichtige, daß eine Erörterung derselben an dieser Stelle wohl angezeigt ist. Am Schluß unserer Arbeit geben wir in einer Zusammenstellung die wichtigsten der vom Grusonwerk herausgegebenen Monographie entnommenen Zahlen über Abmessungen, Gewichte und Leistungen und stellen zum Vergleich einige Angaben über das schwere Feldgeschütz daneben. Wo wir nicht ausdrücklich das Gegentheil betonen, legen wir diese Angaben unseren Untersuchungen zu Grunde. Ebenso setzen wir ein tadelloses Verhalten des Verschlusses auch unter ungünstigen Witterungsverhältnissen voraus. Unsere Untersuchung soll sich nur auf die prinzipielle Seite der Frage erstrecken, denn wir halten es für sehr wohl denkbar, daß der Verschluß, selbst wenn er heute noch nicht allen Anforderungen genügen sollte, entsprechend verbessert werden kann. Da der gasdichte Abschluß des Rohres nicht mehr dem Verschluß obliegt, kann derselbe wesentlich vereinfacht werden, wie ja auch der Verschluß des Infanteriegewehrs mit dem Augenblick der Einführung der Metallpatrone wesentlich solider und besser geworden ist.

Die Einführung eines neuen Geschützes ist unserer Ansicht nach nur dann gerechtfertigt, wenn es nach irgend einer Richtung erheblich mehr leistet, als die jetzt bestehenden. Das wird der Gesichtspunkt sein, von dem aus wir unsere Betrachtung anstellen.

Nach unserer Meinung ist die Wirkung unserer Feldgeschütze so groß, daß gegen lebende Ziele (gegen todte Ziele können Schnellfeuerkanonen wegen der geringen lebendigen Kraft und der geringen Sprengladung ihrer Geschosse überhaupt nicht in Frage kommen) einige wenige treffende Schüsse ausreichen, um die Widerstandsfähigkeit derselben zu vernichten. Wir sehen hierbei selbstverständlich von solchen gedeckten Zielen ab, die nur durch Steilfeuer bekämpft werden können. Gegen derartige Ziele sind die Schnellfeuerkanonen und die eingeführten Feldgeschütze gleich wirkungslos.

Alles kommt darauf an, daß man möglichst früh wirksame Geschosse erhält, d. h. daß das Einschießen möglichst schnell gelingt.

Dies ist aber naturgemäß mit Geschützen größeren Kalibers, wie die Feldgeschütze sind, viel rascher und sicherer möglich, als mit den Schnellfeuerkanonen. Die Feuergeschwindigkeit des Geschützes spielt hierbei — so lange es sich um Batterien von 4 bis 6 Geschützen handelt — gar keine Rolle, da die Größe der Feuerpausen nicht davon abhängt, daß der nächste Schuß geladen ist, sondern durch die Flugzeit des Geschosses, die Anordnung und Ausführung der auf Grund der gemachten Beobachtung nothwendigen Korrektur bedingt ist. Für die Schnelligkeit des Einschießens kommen also unter sonst gleichen Verhältnissen lediglich die Präzision und die Beobachtungsfähigkeit der Sprengwolke in Betracht, und in dieser Beziehung müssen die Schnellfeuerkanonen den Feldgeschützen so lange nachstehen, als sie eben ein kleineres Kaliber haben. Leider enthält die vom Grusonwerk herausgegebene Monographie Angaben über die Streuungen nur für das hier nicht in Betracht kommende 3,7 cm; aber diese sind schon recht erheblich größer, als die unserer Feldgeschütze unter Anwendung von Granaten C/73. Die Beobachtungsfähigkeit der Sprengwolke hängt unter gleichen Verhältnissen von der Größe der Sprengladung ab. Diese beträgt bei den 5,3 cm Granaten 70, bei den 5,7 cm Granaten 80, bei den schweren Feldgranaten C/82 aber 200 g, d. h. sie ist 2½ bis 3 mal so groß. Auf Entfernungen über 2500 m ist es mit der Beobachtungsfähigkeit der Geschosse der Schnellfeuerkanonen wohl überhaupt zu Ende; auf den kleineren werden die Feldgeschütze immer einen nicht zu unterschätzenden Vorsprung voraus haben. Es erscheint hiernach unzweifelhaft, daß unter sonst gleichen Verhältnissen das Schnellfeuergeschütz kleinen Kalibers später dazu gelangt, eingeschossen zu sein, als ein Feldgeschütz.

Aber selbst unter der Annahme, daß beide Geschütze die gleiche Zeit zum Einschießen gebrauchten, ist die Ueberlegenheit der Schnellfeuerkanonen noch keineswegs erwiesen. Wir wollen, um uns ein Bild von der Wirkung beider Geschütze zu machen, eine Entfernung von etwa 2000 m annehmen. Die Wirkung hängt ab von der Zahl der in einer bestimmten Zeiteinheit treffenden Geschosse und von der Wirkung des einzelnen Geschosses. Offenbar ist die Zahl der treffenden Geschosse wiederum bedingt durch die Zahl der in dieser Zeiteinheit abgegebenen Schüsse und von der Trefffähigkeit des Geschützes. Die Feuergeschwindigkeit der Schnellfeuerkanonen ist, wie schon oben erwähnt, zu 35 bis 40 Schuß

angegeben; es ist aber hierunter das äußerste Maximum der Feuergeschwindigkeit zu verstehen, d. h. also ungezielte Schüsse bei einer vorzüglich geschulten Bedienung und zur Hand gelegten Munition. Wir werden, wenn diese letztgenannten Bedingungen nicht zutreffen, auf höchstens 30 ungezielte Schüsse, d. h. pro Schuß 2 Sekunden rechnen dürfen. Nun muß aber auf einer Entfernung von 2000 m unbedingt nach jedem Schuß wieder gerichtet werden, und man wird es als eine gute Leistung bezeichnen müssen, wenn das Richten — d. h. nur das Nehmen der feinen Seitenrichtung und der Höhenrichtung — in 8 Sekunden ausgeführt ist, und auch das wird nur dann möglich sein, wenn der Pulverrauch nicht allzu dicht vor dem Geschütz lagert und das Ziel nicht zu schwer aufzufinden ist. Somit schrumpft die Feuergeschwindigkeit auf etwa 6 Schuß in der Minute (pro Schuß 10 Sekunden) zusammen. Dem gegenüber wollen wir die Feuergeschwindigkeit des Feldgeschützes zu 1½ Minute annehmen, gewiß eine sehr niedrige Schätzung, da dies die Durchschnittsgeschwindigkeit ist, mit welcher ein Geschütz in der Batterie feuert, wenn es durch den Rauch der Nachbargeschütze belästigt wird. Die Feuergeschwindigkeit der Schnellfeuergeschütze ist mithin 9 mal so groß, als die der Feldgeschütze. Damit die Wirkung der letzteren nicht hinter der der ersteren zurückbleibt, muß sie also mindestens 9 mal so groß sein. — Was zunächst die Treffsähigkeit betrifft, so fehlen uns leider die Angaben über die 5,3 cm Kanone, und ebenso wenig verfügen wir über die Angaben hinsichtlich unserer schweren Feldgeschütze. Die Monographie theilt nur über die 3,7 cm Kanone die Größe der Streuung mit; wir werden keinen großen Fehler begehen, wenn wir diese Angaben zu Grunde legen und an Stelle unseres schweren Feldgeschützes ebenfalls ein leichteres Kaliber annehmen. Wir wählen dazu die italienische 7 cm Kanone und nehmen als Ziel eine Scheibe von der Ausdehnung eines abgeprotzten Feldgeschützes an (1,7 m Höhe, 2 m Breite). Die 3,7 cm Schnellfeuerkanone hat eine 50prozentige Streuung von 3,4 m nach der Höhe und 2,2 m nach der Breite. Dieses Ziel läßt, unter Voraussetzung, daß der mittlere Treffpunkt genau in der Mitte des Zieles liegt, 12 pCt. Treffer erwarten. Bei dem italienischen 7 cm Geschütz, dessen 50prozentige Streuungen 1,7 bezw. 1,9 m betragen, dürfen wir auf 26 pCt. Treffer rechnen. — Dieses Verhältniß von 12 : 26, oder rund, wie 1 : 2, dürfen wir

daher auch für die 5,3 cm Kanone und das schwere Feldgeschütz annehmen.

Es fragt sich nun, welche Wirkung hat das einzelne treffende Geschoß. Diese hängt ab von der Zahl und der Durchschlagskraft der Sprengstücke. Für die Schnellfeuergeschütze sind einwandige Granaten und Ringgranaten vorhanden; erstere liefern 26, letztere 60 Sprengstücke; dem gegenüber ist die Zahl der wirksamen Sprengstücke der schweren Feldgranate auf etwa 170, d. h. 6,5 bezw. 2,8 mal so viel zu veranschlagen.

Als das Ergebniß unserer Untersuchung würde sich also Folgendes herausstellen. In 20 Minuten kann die Schnellfeuerkanone 120 Schuß abgeben, von denen 14,4 als wirksam mit 374 bezw. bei Anwendung von Ringgranaten 864 Sprengstücken anzusehen wären. Dem gegenüber würde das schwere Feldgeschütz nur 13,3 Schuß abgeben, von denen 3,46 mit 588 Sprengstücken als wirksam gelten können. Es stellt sich hiernach heraus, daß die Schnellfeuerkanone bei Anwendung einwandiger Granaten weniger, bei Anwendung von Ringgranaten dagegen etwa 1½ mal so viel leistet.

Wir haben hierbei indeß noch nicht alle Umstände in Rechnung gestellt, denn offenbar haben die Sprengstücke der 5,3 cm Ringgranate eine erheblich geringere Durchschlagskraft, als die der Feldgranate, da das Durchschnittsgewicht jener nur etwa 25, der letzteren dagegen 40 g beträgt. Dazu kommt ferner, daß die Sprengstücke der 5,3 cm Granate wahrscheinlich sehr viel mehr auseinander gehen, als bei der Feldgranate, weil die Sprengladung dort unverhältnißmäßig groß im Vergleich zum Geschoßgewicht ist. Die Sprengladung der 5,3 cm Granate beträgt nämlich etwa 4,3 pCt., der schweren Feldgranate 2,7 pCt. des Geschoßgewichts. Die große Ausbreitung der Sprengwirkung ist aber durchaus nicht günstig für die Wirkung. Es kommt aber noch Etwas hinzu, die Wirkung der 5,3 cm Schnellfeuerkanonen abzuschwächen, nämlich die im Vergleich zum Feldgeschütz sehr viel geringere Rasanz. Die Schußtafel, welche der Monographie beigegeben ist, weist zwar für das hier in Frage kommende 5,3 cm Geschütz L/30 günstigere Zahlenangaben auf, als die für das schwere Feldgeschütz, für welche wir nur die Schußtafel für die Munition C/73 zur Verfügung haben. Aber eine einfache Ueberlegung zeigt uns, daß die Schußtafel für die Schnellfeuerkanone

einer Korrektur bedarf, die wir auch vornehmen werden. Die Granate der 5,3 cm Schnellfeuerkanone hat eine Anfangsgeschwindigkeit von 455 cm; die Querschnittsbelastung beträgt 75,5 g pro Quadratcentimeter. Die schwere Feldgranate C/73 hat eine Anfangsgeschwindigkeit von 444 m, dagegen eine Querschnittsbelastung von 115 g. Nun giebt die Grusonsche Schußtafel den Einfallwinkel auf 2000 m zu nur 6 Grad an, während die Schußtafel für das Feldgeschütz $6^{9}/_{16}$ Grad angiebt. Es ist längst bekannt, daß diese letztere Angabe entschieden zu hoch gegriffen ist. Berechnet man aus den bekannten Daten der Anfangsgeschwindigkeiten und der Querschnittsbelastung den Einfallwinkel mit Hülfe der „Leicht faßlichen Methode" von Scheve, so erhält man den Einfallwinkel für die Schnellfeuerkanone zu $7^{8}/_{16}$ Grad, für die schwere Feldgranate zu $5^{10}/_{16}$ Grad. Dieser Unterschied ist denn doch schon recht beträchtlich und hat zur Folge, daß die vor dem Ziel einschlagenden Granaten der Schnellfeuerkanone sehr viel mehr an Wirkung einbüßen, als die Feldgranaten.

Ist somit die Ueberlegenheit der Schnellfeuerkanone bei Anwendung von Granaten mindestens zweifelhaft, so stellt sich die Sache bei Anwendung von Schrapnels sehr zu Gunsten des Feldgeschützes. Das Schrapnel der 5,3 cm Schnellfeuerkanone enthält nämlich nur 56 Kugeln, während das des schweren Feldgeschützes bekanntlich 262 enthält. Während also bei Granaten das Verhältniß der Sprengtheile 60 : 170, also nahezu 1 : 3 betrug, haben wir bei Schrapnels ein Verhältniß von 1 : 4,6. Dazu kommt, daß ein Schnellfeuer mit Schrapnels bei den Schnellfeuerkanonen gar nicht denkbar ist, weil das Stellen des Schrapnelzünders zu zeitraubend ist. Bei den Feldgeschützen nimmt das Stellen des Zünders keine besondere Zeit in Anspruch, weil es bequem während des Vorbringens oder Richtens des Geschützes ausgeführt werden kann. Hier tritt also unbedingt eine erhebliche Ueberlegenheit des Feldgeschützes hervor.

Wir haben unserer Betrachtung eine Entfernung von 2000 m zu Grunde gelegt. Je größer dieselbe wird, um so mehr wächst die Ueberlegenheit des Feldgeschützes; auf kleineren Entfernungen mag vielleicht eine Ueberlegenheit der Schnellfeuerkanonen vorhanden sein. Diese kann aber nie so groß sein, daß sie eine Einführung der Schnellfeuergeschütze neben den Feldgeschützen, geschweige denn einen Ersatz derselben rechtfertigen würde.

Allerdings sind wohl Ausnahmefälle denkbar, wo Schnellfeuergeschütze mit Vortheil an die Stelle von Feldgeschützen treten könnten, so z. B. im Gebirgskriege, wo die räumlichen Verhältnisse die Aufstellung einer größeren Zahl von Geschützen verbieten. Dort werden zwei Schnellfeuergeschütze eine größere Wirkung hervorbringen, als zwei Feldgeschütze, weil hier die größere Feuergeschwindigkeit auch beim Einschießen von Vortheil ist. Die Feldgeschütze können nicht so schnell bedient werden, daß das zweite Geschütz bereits schußfertig ist, wenn das erste abgefeuert hat. Dazu kommt, daß es sich dort selten um große Schußweiten handelt, daß daher die Sprengwolke beobachtungsfähig bleibt, und daß die Bodenverhältnisse oft die Aufstellung von Geschützen mit einem Rücklaufe, wie der der Feldgeschütze ist, gar nicht zulassen. Deutschland wird aber schwerlich in die Lage kommen, einen Krieg im Hochgebirge zu führen.

Wenn wir uns in dem Vorstehenden im Allgemeinen ablehnend den Schnellfeuergeschützen gegenüber verhalten, so ist das hauptsächlich in ihrer durch das kleine Kaliber bezw. geringe Geschoßgewicht bedingten geringen Wirkung begründet. Das kann uns aber nicht hindern, allen anderen Einrichtungen, die sich bei den Schnellfeuergeschützen bewährt haben, gerecht zu werden. Dahin rechnen wir vor Allem die Anwendung der Schußbremse, da wir die Einschränkung des Rücklaufs für eine dringende Nothwendigkeit halten, namentlich bei Aufstellung der Geschütze hinter der Kammlinie eines Höhenrückens, die eine recht gewöhnliche ist. Auch die Anwendung eines Fertigzünders ist insofern von Vortheil, als ein solcher die Bedienung vereinfachen würde. Man darf die Bedeutung eines solchen jedoch auch nicht überschätzen. Für das Schrapnel ist ein Fertigzünder doch von nur untergeordneter Bedeutung, da hier stets das Stellen des Zünders nothwendig ist. Mit der Ausbreitung der Wirkungssphäre und der weiteren Ausbildung dieser Schußart tritt die Granate, also auch der Vortheil des Fertigzünders, naturgemäß immer mehr in den Hintergrund.

Endlich bleibt noch die Metallkartusche zu erwähnen, welche den von den Handfeuerwaffen her bekannten Vortheil einer besseren Erhaltung des Pulvers hat, wodurch die Präzision gesteigert wird. Außerdem bietet sie die Möglichkeit, den Verschluß zu vereinfachen und besser abzudichten und durch die Verbindung von Geschoß,

Pulverladung und Zündung zu einer Einheitspatrone die Bedienung zu vereinfachen. Dieſen unleugbaren Vortheilen ſtehen aber auch nicht unbedeutende Nachtheile gegenüber, in erſter Linie das hohe Gewicht, über welche die nachſtehende Tabelle Aufſchluß giebt.

Kaliber	Ladungsverhältniß	Anfangsgeſchwindigkeit	Gewicht des Pulvers	Gewicht der Hülſe	Verhältniß
cm		m	g	g	
3,7	1 : 5,6	406	80	148	1 : 1,85
5,3	1 : 4,46	455	365	315	1 : 0,87
5,7	1 : 4,35	450	625	685	1 : 1,09

Es ergiebt ſich hieraus, daß bei Anfangsgeſchwindigkeiten von rund 450 m die Patronenhülſe nahezu ſo ſchwer iſt, als die Pulverladung. Auf unſer Feldgeſchütz übertragen heißt das, die Einführung von Metallkartuſchen würde das Geſchütz um etwa 45 kg, die Munitionswagen um 112 kg ſchwerer machen. Nun iſt ja denkbar, daß man durch Anwendung eines anderen Pulvers, welches bei gleichem Gewicht eine größere Arbeitsleiſtung und geringeren Gasdruck als das jetzige Pulver hat, im Stande wäre, das Gewicht der Hülſe erheblich herabzuſetzen.

Ein ſchwer wiegendes Bedenken entſteht aus dem Umſtande, daß in der Einheitspatrone Zündung und Ladung ſtets vereint ſind, daß alſo mechaniſche Urſachen unzeitige Exploſionen hervorrufen können, und daß — falls nicht eine durchaus zuverläſſige Sicherung am Geſchütz angebracht werden kann — eine Bewegung mit geladenen Geſchützen nicht zuläſſig iſt. Uebrigens iſt es nicht unmöglich, daß die Einführung von Metallkartuſchen die Bedienung der Geſchütze ſo erleichtert, daß dieſelbe mit 4 Mann ausgeführt werden könnte, wodurch natürlich der Nachtheil einer Gewichtserhöhung vollſtändig fortfallen würde.

Wenn zu all dieſen Einrichtungen noch ein rauchfreies Pulver träte, ſo hätten wir in unſerem Feldgeſchütz zwar keine Schnellfeuerkanone, die 35 bis 40 ungezielte Schüſſe, wohl aber ein Geſchütz, mit dem man zwei bis drei gezielte Schüſſe in der Minute abgeben könnte. Die ſich hieraus ergebenden Folgen, auf die wir

an dieſer Stelle nicht näher eingehen können, ſind ſehr weittragend.

Vielleicht haben wir ſpäter noch einmal Veranlaſſung, hierauf zurückzukommen.

Zuſammenſtellung

der wichtigſten Angaben über Gewichte und Leiſtungsfähigkeit Gruſonſcher Schnellfeuergeſchütze und des deutſchen ſchweren Feldgeſchützes.

	5,3 cm L/30	5,7 cm	Schweres Feldgeſchütz
Gewicht des Rohres einſchl. Verſchluß . . . kg	170	180	450
Gewicht des abgeprotzten Geſchützes . . . . "	640	?	985
Ladung, grobkörniges Pulver . . . . . "	0,365	0,625	1,5
Gewicht der Granate . . . . . "	1,63	2,72	7,02
" " Sprengladung . . . . . "	0,070	0,080	0,20
" des Schrapnels . . . . . "	1,63	2,72	8,15
" der Sprengladung . . . . . "	0,030	0,030	0,022
Zahl der Füllkugeln	56	64	262
Gewicht der Kartätſche . . . . . kg	1,88	2,63	7,5
Zahl der Füllkugeln	78	140	76
Gewicht der einzelnen Füllkugel . . . . . g	19	19 und 24	70
Ladungsverhältniß (Granatgewicht)	0,224	0,229	0,213
Anfangsgeſchwindigkeit . . . . . m	455	450	444
Querſchnittsbelaſtung pro 1 qcm . . . . . g	75,5	0,107	0,115
Fallwinkel in Graden auf 1000 m	$1^{8}/_{16}$	$1^{13}/_{16}$	$2^{4}/_{16}$
" " " " 2000 "	6	$6^{10}/_{16}$	$6^{8}/_{16}$
" " " " 3000 "	$14^{8}/_{16}$	$12^{14}/_{16}$	$12^{3}/_{16}$
" " " " 4000 "	$24^{15}/_{16}$	$20^{1}/_{16}$	$19^{2}/_{16}$
Größte Schußweite für Schrapnels . . . . . m	2500 *)	2500 *)	3500
Gewicht der Patronenhülſe . . . . . kg	0,315	0,685	—
Zahl in einer Minute abzugebender Schüſſe . . .	35—40	35—40	1—2
Zahl der beim Geſchütz vorhandenen Schüſſe . . .	94	?	32
Gewicht des kriegsmäßig ausgerüſteten Geſchützes kg	1480	?	1940
Zahl der Zugpferde	4	?	6
Zuglaſt pro Pferd . . . . . kg	370	?	325

*) Geſchätzt nach der Flugzeit.

VIII.

Das Monier-System vom Standpunkte des Kriegsbaumeisters.

Inhalts-Verzeichniß.

I. Unser Interesse zur Sache. S. 116. — II. Geschichtliches. Theorie des Systems. Praktische Bedenken. Widerlegung derselben. S. 118. — III. Ebene Monier-Platten. Herstellungsweise. Erprobung. Verwendung. S. 125. — IV. Gebogene Monier-Platten (Monier-Gewölbe). S. 129. — V. Starke Konstruktion; vorbildlich für Bombendecken. S. 131. — VI. Monier-Wände. S. 137. — VII. Monier-Rohre. S. 137. — VIII. Die Monier-Konstruktion auf Poternen und Tunnel anwendbar. S. 142. — IX. Senkbrunnen in Monier-Konstruktion. S. 147. — X. Silos in Monier-Konstruktion. S. 148. — XI. Die Feuerbeständigkeit der Monier-Konstruktion. S. 148. — XII. Monier-Konstruktionen in der provisorischen Fortifikation. S. 151. — XIII. Fortifikations-Hochbauten. S. 151. — XIV. Schluß. S. 153.

I. Unser Interesse zur Sache.

Das Ringen zwischen Angriff und Vertheidigung um das Uebergewicht im Festungskriege ist so alt, wie dieser selbst. Seit Vauban getraute man sich, auf Tag und Stunde zu berechnen, wann ein gegebener Platz sturmreif sein werde. Dann kam Montalembert und proklamirte: „Die Vertheidigung stärker als der Angriff", und auf seinen Grundsätzen (wenn auch nicht genau auf seinen immerhin dilettantisch concipirten Entwürfen) wurde ein neues Befestigungssystem aufgebaut. Dieses System, das vom defensiblen Mauer- und Mauer-Hohlbau (von vornherein etwas zu sanguinisch) alles Heil für die Vertheidigung erwartete, das vor hundert Jahren noch nicht existirte, ist heute bereits wieder zu Grabe getragen. Und nicht der ernsten Erprobung im Kampfe

iſt es erlegen — Theorie, Berechnung und die Verſuche auf den Schießplätzen haben es zu Falle gebracht. Heute iſt der Angriff zuverſichtlicher denn je und glaubt die größten Trümpfe in der Hand zu haben, und der Ingenieur muß anerkennen, daß mit ſolchen Karten, wie ſie die alten Feſtungen, einſchließlich der aus dem Zeitalter von Aſter und Breſe ſtammenden, ihm bieten, den gewaltigen Forcen des Angriffsartilleriſten gegenüber ein Spiel zu machen, er keine Ausſicht hat. Er verliert aber darüber nicht den Muth und ſieht ſich nach neuen Karten um.

Das haben gewiß aller Orten die Berufenen gethan, haben erörtert, überlegt und geprobt und — ihre Erfahrungen, Entſchlüſſe und Inſtruktionen für ſich behalten, beziehungsweiſe den nothwendig zu Inſtruirenden nur „ſekret" übermittelt.

Einiges von den für zweckmäßig erachteten Neuerungen in der Fortifikations-Bautechnik iſt durch Brialmont zu öffentlicher Kenntniß gebracht worden (vergl. die Artikel XVIII, XXVI und XXVII des Jahrganges 1888 dieſer Zeitſchrift).

Das Mauerwerk und insbeſondere der defenſible Mauer-Hohlbau iſt nun freilich — wenigſtens, ſo zu ſagen, aus dem Frontdienſt verwieſen, der auf die Panzerbauten übergegangen iſt; aber des Mauerbaues überhaupt bedarf man mehr als je, da man dem unaushaltbaren Feuer gegenüber für Mannſchaft und Geſchütz Unterkunftsräume haben muß, die ſchnell aufgeſucht und, ſobald ein Sturmverſuch im Anzuge zu ſein droht, müſſen verlaſſen werden können. Die in hohem Maße geſteigerte Gefährdung des Mauerwerks durch die modernen, zu großer Tiefe eindringenden und dort einen minenartigen Detonations- oder Exploſionsherd bildenden Hohlgeſchoſſe glaubt man durch ausgiebige Anwendung des Cementbetons in ſehr ſtarken Abmeſſungen mildern zu können. Dieſem Zwecke dienen die mächtigen Betonplatten, die an Stelle der netzförmigen, nur nach dem Stabilitätsbedürfniß berechneten Fundamente getreten ſind, und dient namentlich auch die für Decken und Seitenmauern angenommene Doppelwandigkeit mit Sand-Zwiſchenlage. Wenn dieſe Anordnung zur Nothwendigkeit geworden ſein mag, ſo iſt ſie nichts deſto weniger etwas Monſtröſes, denn es wird z. B. die Decke einer Kaſematte gerade ſo dick, wie ihre lichte Höhe beträgt (1,1 m oder 1,2 m Gewölbe, 1 m bis 1,1 m Sandpolſter, 1,2 m Schutz-Betonſchicht); die Kaſematten-Rückwand, die vormals, 3 Stein

ſtark, dem Erddruck gewachſen war, wird 2½ mal ſo dick (zwei 4 Steine ſtarke Mauern und ein meterbreiter Sandkorridor), als der an ihr entlang führende Verbindungsgang Breite hat; der Höhenunterſchied zwiſchen der Unterfläche der Beton-Bodenplatte und der Feuerlinie beträgt mindeſtens 11 m! Monſtrös iſt es, wenn, um einen Hohlraum von 2,5 m Höhe und Breite zu ſchaffen, ein aus Stein, Beton und Sand-Zwiſchenlagen gebildeter Klotz von 6 m Höhe und 8 m Breite hergeſtellt wird, die Umrahmung alſo das 6⅔fache des lichten Raumes betragend!

Aber es hilft nichts; zur Anwendung ſo plumper Maſſen ſieht man ſich genöthigt, ſo lange man ein Material von verhältnißmäßig ſo geringer Widerſtandskraft gegen Druck und Stoß verwenden muß, wie Stein und Mörtel. Statt deſſen auch für Schutz- und Nutzbauten Eiſen und Stahl zu gebrauchen, verbietet die Koſtbarkeit dieſes an ſich ja ungleich geeigneteren Baumaterials.

Iſt nun das eine, für ſich allein, zu wenig widerſtandsfähig und das andere zu theuer, ſo verdient doch wohl ein Syſtem Beachtung, das beide Materialien verbindet, ihre guten Eigenſchaften kombinirt, ihre üblen halbirt, ein Syſtem, das Körper bildet, die ein feſtes Knochengerüſt aus Eiſen und eine Fleiſchbekleidung aus Maſſivmaterial beſitzen, und zwar letztere aus dem dafür beſtgeeigneten Materiale, dem im friſchen Zuſtande plaſtiſch bildſamen, ſchnell zu bedeutender Feſtigkeit abbindenden und in Luft und Waſſer ausdauernden Portlandcement-Mörtel.

Solche aus Eiſen und Cement kombinirten Körper ſind die ſogenannten „Monier-Körper“. Erfinder und Fortbilder des Syſtems haben freilich dabei ſchwerlich an die Fortifikation gedacht; aber die Fortifikation wird die Gabe mit Dank annehmen, wenn ſie ihr Nutzen bringt, und es ſcheint, ſie wird das thun.

II. Geſchichtliches. Theorie des Syſtems. Praktiſche Bedenken. Widerlegung derſelben.

J. Monier in Paris iſt kein gelernter Ingenieur; er betrieb — es mag gegen 30 Jahre her ſein — eine bedeutende Gärtnerei, und kam auf den Gedanken, ſich große Blumenkübel zu verſchaffen, die dauerhafter wären, als die hölzernen, und nicht ſo ſchwer, als die nothwendig dickwandigen aus Cement-Kunſtſtein, indem er ein

Gerüſt aus Eiſenſtäben herſtellte, deſſen Netzmaſchen er mit einer dünnen Cement-Mörtellage ausfüllte. An dieſem Gedanken war neu eigentlich auch nur die Anwendung auf die Gefäßform, während Decken-Gipsputz, von eiſernem Netzwerk gehalten, in Frankreich bereits gebräuchlich war. Ein in der Zeit jetzt ſchon ziemlich weit zurückliegendes Beiſpiel derartiger Anordnung bietet auch das Berliner Muſeum (das von Stüler erbaute); die in den oberen Sälen durch auf Eiſenſäulen ruhende Gurtbögen gebildeten Vierungen ſind anſcheinend mit Flachkuppeln geſchloſſen; dieſe Flachkuppeln ſind Putz auf kugelkappenförmig gebogenem Drahtgitter.

Seine wohlgelungenen erſten Verſuche dehnte Monier bald auf die Herſtellung größerer Waſſerbehälter für Waſſerverſorgungs- und Gasanſtalten aus; es ſind deren bis zu 20 m Durchmeſſer und 5 m Höhe angefertigt worden.

Das Syſtem Monier fand in Frankreich bald Anerkennung und Eingang; die deutſchen Techniker und Architekten haben ſich bis in die neueſte Zeit ungläubig und ablehnend verhalten.

Dem deutſchen Ingenieur G. A. Wayß (aus Frankfurt a. M.; zur Zeit wohnhaft Berlin NW., Alt-Moabit Nr. 96 und 97) gebührt das Verdienſt, die von Monier angebahnte Cement-Eiſenkombination in ihrer Bedeutung erkannt, das Syſtem, indem er für ſich von Monier das Recht dazu erwarb,*) auf deutſchen Boden verpflanzt, hier weiter entwickelt, wiſſenſchaftlich begründet und — was für die Praxis die Hauptſache — ſeine Exiſtenzberechtigung durch ſtrenge, einwandfreie Proben nachgewieſen zu haben.**)

Was Wayß bei ſeinem erſten Schritte in die Oeffentlichkeit — vor beiläufig 3 Jahren — erfuhr, iſt charakteriſtiſch für die Auffaſſung, der das Monier-Syſtem bei den deutſchen Fachmännern begegnet iſt. Wayß wurde nämlich ſofort von dem Erfinder des ſogenannten Rabitz-Putzes wegen Eingriffs in die Patente Nr. 3789 und 4590 verklagt, und das Berliner Landgericht I. erkannte, auf Grund ſachverſtändiger Gutachten, die Patentverletzung

*) Nämlich das deutſche Reichspatent Nr. 14673 für Joſeph Monier in Paris; gültig vom 22. Dezember 1880 ab.

**) Die nachſtehend aufgeführten Verſuche hat Wayß beantragt. Er hat die Verſuchskörper hergegeben; ausgeführt, überwacht und beurtheilt ſind dieſelben von unbedenklich unabhängigen Beamten und Gelehrten.

als vorliegend an. Die hierbei betheiligten Sachverständigen haben also in der That in dem Monier-System nichts Anderes gesehen, als eine Nutzbarmachung des Gedankens, daß Drahteinlagen oder eiserne Stabbänder, wie in den französischen Gipsdecken, geeignetere Putzträger und etwas weniger vergänglich und feuergefährlich seien, als Spalierlatten oder mit Draht verflochtene Rohrstengel. Das Kammer- und das Reichsgericht entschieden schließlich zu Gunsten von Wayß. Die Sachverständigen der höchsten Instanzen müssen also wohl erkannt haben, daß das Monier-System den höheren Zweck verfolgt, die Festigkeitseigenschaften beider Stoffe möglichst auszunutzen.

Ein Körper, der zwischen zwei Endauflagern frei liegt, wird sofort (schon durch sein Eigengewicht; um so mehr, wenn er noch eine fremde Auf- oder Nutzlast zu tragen hat) von der Gravitation gefaßt; da er nicht ohne Weiteres fallen kann, muß er brechen oder wenigstens sich biegen wollen. Die durch die Schwerpunkte seiner Querschnitte bestimmte Linie ist die neutrale Achse; oberhalb derselben finden Druck-, unterhalb Zugspannungen statt. Bei Walz- oder Schweißeisen sind die sogenannten Tragmodul für Zug und Druck gleich (= 13,13; kg und mm); bei Gußeisen sind dieselben sehr verschieden (Zug 6,67; Druck 13,20); Balken aus Schweißeisen sind daher oberhalb wie unterhalb der neutralen Achse von gleicher Figur zu machen; Gußeisen dagegen verlangt einen unsymmetrischen Querschnitt; die auf Zug in Anspruch genommene Seite muß die entsprechend breitere sein.

Ungleich ungünstiger als bei Gußeisen ist bei Stein (bei den verschiedenen Steinarten in verschiedenem Maße) das Verhältniß der Zug- zur Druckfestigkeit; bei Cementbeton beträgt erstere nur etwa ein Zehntel der letzteren. Bei so großer Verschiedenheit ist das bei Gußeisen anwendbare Auskunftsmittel der unsymmetrischen Profilirung nicht mehr anwendbar; selbst bei Balken nicht, geschweige bei Platten. Bei Balken oder Platten von rechteckigem Querschnitte kommt demnach die Druckfestigkeit nicht entfernt zur Ausnutzung; was der Körper an Biegungsfestigkeit leisten soll, leistet er nur mit der Zugfestigkeit, die man für die Praxis (d. h. mit zehnfacher Sicherheit) nur zu rund 1 kg auf den Quadratcentimeter des Querschnittes in Rechnung stellen darf.

Ein reiner Cementbalken oder eine freitragende Cementplatte ist also ein unvollkommenes, unpraktisches, unökonomisches Ding.*)

Wenn man sich die unendlich vielen Linien der Zugspannung (die von der neutralen Achse nach unten hin zunimmt) zunächst in eine Ebene und die diese Ebene bildenden Linien bei einem schmalen Balken in eine Linie, bei einer breiten Platte in eine Anzahl nicht zu weit von einander entfernter Linien concentrirt denkt und diese fingirten Linien materiell durch Eisenstäbe darstellt, so nehmen diese jetzt die Zugspannungen auf sich, wozu sie ungefähr 700 mal so gut befähigt sind, als der Cement. Auf diesen wird in Bezug auf Tragfähigkeit gar nicht mehr gerechnet; er dient nur zur Raumausfüllung und (namentlich bei kräftigeren Gebilden, die ein komplizirteres Eisenskelett verlangen) zur Aussteifung gegen Verschieben und Verknicken.

Dies ist das statische Verhalten und die statische Begründung des Monier-Systems.

Theoretisch ist es nicht anzufechten. Aber es wurden gewichtige praktische Bedenken geltend gemacht.

So hieß es in einer Notiz des Centralblattes der Bauverwaltung (Nr. 9 vom 27. Februar 1886), nachdem als die Eigenart des Monier-Systems die Tendenz bezeichnet war, die Festigkeitseigenschaften von Cement und Eisen zu gemeinsamer Wirkung zu bringen:

„Man könnte nun — im Hinblick auf die ungünstigen Erfahrungen, welche man bisher fast mit allen, aus Stoffen von verschiedener Dehnbarkeit zusammengesetzten Konstruktionen gemacht hat — geneigt sein, diesem Plane die Aussicht auf einen

---

*) Bei Parallelversuchen mit Platten von äußerlich gleichen Abmessungen ist eine nur aus Cementmörtel (1:3) hergestellte (1 m; 0,6 m; 4,5 mm) durch die gleichvertheilte Belastung von 517 kg (310,5 pro Quadratmeter) zertrümmert worden; die nach dem Monier-System hergestellte brach erst unter 2763 kg (1658 kg/qm), und zwar nur im Cement. Ihre Eiseneinlage, obwohl 13 cm durchgebogen, hielt das Gewicht fest. Zu sagen, die Monier-Platte habe das 5,3 fache getragen, ist noch nicht genug. Der entsprechende Parallelversuch (4,5 m Spannung, 40 cm Pfeil, 5 cm Dicke) mit „Monier-Gewölben" (nur auf Druck in Anspruch genommen und daher dem Cement viel günstiger als Plattenform) fiel immer noch = 2109 : 800 (kg/qm) oder rund = 264 pCt. zu Gunsten des Monier-Systems aus.

nennenswerthen Erfolg abzusprechen. Denn es darf von vornherein als unwahrscheinlich bezeichnet werden, daß das Eisen und der Cement zum gleichzeitigen Tragen gelangen; vielmehr ist anzunehmen, daß der sprödere Stoff im Anfang allein beansprucht wird, und daß der dehnbarere erst in Wirkung tritt, wenn der erstere schon gerissen ist. Der Erfinder hat diesen Uebelstand zwar dadurch zu beheben versucht, daß er den Cement möglichst nur auf Druck, das Eisen nur auf Zug beansprucht. Dieser Grundsatz ist aber natürlich bei vollwandigen Bautheilen nicht streng durchführbar, so daß gewichtige theoretische Zweifel an der Leistungsfähigkeit jener Stoffverbindung bestehen bleiben. Unter solchen Umständen muß die Erfahrung das entscheidende Wort sprechen. Den Weg hierzu hat Herr G. A. Wayß in Berlin, einer der Patentinhaber, durch Veranstaltung einer Reihe von Probebelastungen gebahnt, die am 23. d. M. unter zahlreicher Betheiligung sachverständiger Besucher in den Räumen der ehemaligen Wöhlertschen Maschinenfabrik ausgeführt worden sind. Die dort in großer Anzahl und bedeutenden Abmessungen hergerichteten Probekörper wurden theilweise bis zum Bruch belastet und zeigten dabei nicht nur unerwartet hohe Tragfähigkeit, sondern auch einige weitere Vorzüge gegenüber den aus gleichem Cementmörtel und in gleichen Abmessungen hergestellten Gegenständen. Es trat nämlich zwar bei beiden Arten der Bruch nur infolge der Zerstörung der Mörtelmasse ein; während aber beispielsweise die Platten ohne Einlage unter geringer Last ganz plötzlich brachen und in eine große Zahl einzelner Stücke zerfielen, trat bei den Platten mit Einlage der Bruch des Mörtels viel allmählicher und nur in den meistbeanspruchten Querschnitten ein; ferner wurde die bedeutende Last nach Zerstörung des Mörtels immer noch mit hinlänglicher Sicherheit getragen, da ein Bruch der eingelegten Eisendrähte nicht herbeigeführt werden konnte."

In dem vorstehend Mitgetheilten ist eines zweiten Bedenkens nicht gedacht, welches übrigens eigentlich auch kein neues, sondern nur eine Verstärkung des erstangeführten ist. Dieses Bedenken ergab sich aus der Erfahrungsthatsache, daß verschiedene Stoffe bei Temperaturveränderungen ein ungleiches Maß von Volumenänderung erfahren. Daß auch dem Eisen und Cement verschiedene Wärme-Ausdehnungskoëffizienten zukommen möchten, nahm man

an, und folgerte daraus die Unmöglichkeit dauernden innigen Anſchmiegens des einen Stoffes an den andern; das Eiſen werde herausſchieben oder den Cement ſprengen.

Ein drittes Bedenken — das auf den erſten Blick ſehr plauſibel erſcheint — erweckte die Umhüllung des Eiſens mit dem waſſerhaltigen Cementmörtel. Das Eiſen hat bekanntlich nicht die gute Eigenſchaft von Blei und Bronze, durch die zunächſt ſich bildende dünne Oxydhaut ſich ſelbſt Schutz gegen die Fortwirkung des Oxydationsprozeſſes zu ſchaffen — der Roſt frißt weiter, bis das Eiſen verzehrt iſt, wenn es nur an Waſſer und Luft nicht fehlt.

Alle erhobenen Bedenken hat die Erfahrung widerlegt. Nach dem bereits erwähnten Berliner Verſuch vom Februar 1886 haben bezügliche Prüfungen von Monier-Körpern aller Art und Form noch ſtattgefunden: In Berlin im Auguſt 1886; um dieſelbe Zeit in Wien; in Breslau und in dem Kölniſchen Vororte Nippes im November 1886; endlich in München im Spätherbſt 1887.

Ueber die letzterwähnten handelt eine beſondere Broſchüre, die den Bericht des Verſuchleitenden, Profeſſor Bauſchinger, enthält; die übrigen Verſuche ſind aktenmäßig dargeſtellt in der Schrift:

„Das Syſtem Monier (Eiſengerippe mit Cementumhüllung) in ſeiner Anwendung auf das geſammte Bauweſen. Unter Mitwirkung namhafter Architekten und Ingenieure herausgegeben von G. A. Wayß, Ingenieur, Inhaber des Patents „Monier". Berlin NW., Alt-Moabit Nr. 97. Berlin 1887. Druck von A. Seydel & Comp, Friedrichſtraße Nr. 178."

Entgegen der Befürchtung, Cement und Eiſen würden ſich nicht innig genug verbinden, um gemeinſam Widerſtand zu leiſten, hat ſich eine überraſchend hohe Adhäſion erwieſen. Man hatte z. B. in Breslau einen Baluſtre zur Verfügung, der von einem 7 mm ſtarken Eiſendraht durchſetzt war. Der Körper (von einer Lieferung übrig geblieben) hatte ſeit 12 Jahren in Wind und Wetter gelegen. Das Verſuchsprotokoll giebt die Länge nicht an, doch kann man aus der Art des Körpers ſchließen, daß ſie kaum mehr als einen Meter betragen haben wird. Mittelſt doppelarmigen Hebels ließ man eine Zugkraft von 1350 kg wirken, ohne den Draht zum Gleiten durch den Cement zu bringen. Bei weiterer Belaſtung verbog ſich der Hebelarm. Zuletzt zertrümmerte man

den Baluſtre, um den Draht frei zu legen; ſeine Einlagerung erwies ſich dabei als durchaus glattwandig.

In Berlin wurde der Verſuch gemacht, einen 8 mm ſtarken Draht aus einem nur 20 cm meſſenden Cementwürfel zu ziehen, der überdies einem hohen Hitzegrade ausgeſetzt wurde. Bis zur Zugſpannung von 1200 kg hatte der Draht noch nicht in Bewegung gebracht werden können; der Verſuch wurde aufgegeben, weil der Hebel glühend wurde und zuletzt abbrach.

Die unvermuthet große und für das Monier-Syſtem überaus erfreuliche Flächenanziehung zwiſchen Eiſen und Cementmörtel hat man ſich nachträglich als eine Legirung erklärt, welche die Silikate des Cementes mit dem Eiſen bilden. Wayß ſchreibt: „Der chemiſche Prozeß der Cementmörtel-Erhärtung wirkt auf das Eiſen ſo viel ein, daß es zur roſtartigen Oxydation nicht kommt, im Uebrigen aber das Eiſen weder einen nachtheiligen Einfluß auf die waſſerfeſten Bindemittel des Cementes, noch dieſer eine zerſtörende Wirkung auf das Eiſen ausübt, ohne daß doch beide Stoffe ſich ganz verbindungslos neben einander ablagern! es darf vielmehr angenommen werden, daß ſich ein unlösliches Doppel-Silikat an der Oberfläche der Eiſenlage bildet.“

Dieſe chemiſche Auffaſſung ſchließt zugleich die theoretiſche Erklärung der erwieſenen Thatſache ein, daß das dritte Bedenken gegen das Monier-Syſtem unberechtigt iſt, daß Eiſen in Cementumhüllung nicht roſtet. Zu den erwieſenen Thatſachen gehört eine Beobachtung in Amiens, wo vor Jahren eine Kanaliſation mit Monier-Röhren bewirkt worden war. Dieſe Körper, ſo ungünſtig wie möglich ſituirt, von innen und außen unausgeſetzt feucht gehalten, zeigten nach erfolgter Zertrümmerung die Eiſeneinlage völlig roſtfrei, ja noch in der Farbe, wie Eiſen aus dem Walzwerk kommt.

Auch bei den deutſchen Verſuchen iſt dieſe günſtige Wahrnehmung gemacht worden; ſelbſt bei kleinen Trottoirplatten, die während des ſtrengſten Froſtes und während der Schneeſchmelze aufgeſtapelt im Freien gelegen hatten.

Man hat bei Geltendmachung der Roſtgefahr den Fehler begangen, den Cementmörtel mit anderen Mörtelmaſſen in einen Topf zu werfen, die wie der Gips nur eine ganz beſtimmte Menge Waſſer zum Abbinden gebrauchen können, aber wegen ihrer Lockerheit — auch als Kalkmörtel — immer wieder ſehr begierig Waſſer

anſaugen, das dann bei trockener Luft wieder verdunſtet. Der Cementmörtel hat von vornherein einen geringeren Waſſerzuſatz, er bindet im Erhärtungsprozeß das Waſſer ſchneller und kräftiger und gönnt es gewiſſermaßen dem Eiſen nicht; er wird auch ſchnell viel zu dicht, als daß feuchte Luft oder Waſſer von außen bis zum Eiſen dringen könnte. Jene Schutzhaut und Patina, die Blei und Bronze aus ſich ſelbſt erzeugen, das Eiſen aber zu bilden nicht vermag, würde ihm der Cement durch jene hypothetiſche Silikathaut erſetzen, von der oben die Rede war.

Wenn es nun erwieſen iſt, daß zwiſchen Cement und Eiſen eine ſehr ſtarke Adhäſion erregt wird, daß beide Stoffe ſich innig aneinander ſchmiegen, ſo iſt damit zugleich erwieſen, daß es mit der Trennungsgefahr, die auf ungleichen Temperatur-Ausdehnungskoëffizienten beruhen ſoll, nicht viel auf ſich haben kann. Dieſer Einwand hätte gar nicht erhoben werden können, wenn nicht unbekannt oder unbeachtet geblieben wäre, daß bereits vor einem Vierteljahrhundert ein franzöſiſcher Forſcher den Ausdehnungskoëffizient des Portlandcement-Betons für den Centeſimalgrad Temperaturunterſchied als in den Grenzen von 0,0000137 bis 0,0000148 ſchwankend ermittelt hat, während derjenige für Eiſendraht 0,0000145 beträgt.

Es darf nunmehr als erwieſen gelten, daß die Verbindung der beiden Stoffe Eiſen und Cement zu einheitlichen Baukörpern in Gemäßheit der beiderſeitigen Naturen, ihrer phyſikaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften, möglich und rationell iſt; daß das Monier-Syſtem die Technik um ein neues, eigenartiges Element bereichert hat.

Die Nützlichkeit, Verwendbarkeit, Leiſtungsfähigkeit dieſes neuen Elementes iſt demnächſt zu erörtern.

III. Ebene Monier-Platten. Herſtellungsweiſe. Erprobung. Verwendung.

Die metalliſche Einlage der Monier-Körper iſt ein- oder mehrſchichtig, je nach der durch die beabſichtigte Inanſpruchnahme gebotenen Dicke.

Die einſchichtige Anlage iſt ein Netz mit rechtwinkligen Maſchen; die eine Lage bilden die eigentlichen Tragſtäbe, die

andere die Querſtäbe (auch Flechtſtäbe oder Vertheilungsſtäbe genannt; letzteres, weil ſie die Inanſpruchnahme auf die Tragſtäbe ausgleichend vertheilen). Die Kreuzungspunkte der beiden Stablagen werden mit Draht (Stahldraht; in den ſtärkſten Konſtruktionen mit 2 cm Durchmeſſer ausreichend) verknüpft. Dieſe Verbindung iſt nöthig, aber nur vorübergehend; nach erfolgter Cementerhärtung iſt das Eiſen unverrückbar eingebettet.

Das einſchichtige Geflecht eines der Breslauer Verſuchskörper beſtand z. B. bei 1 m Spannweite, auf den laufenden Meter aus 9 Tragſtäben, deren Durchmeſſer der Reihe nach 8, 6, 7, 5, 8, 5, 7, 6, 8 mm betrug; die Querſtäbe hatten nur 5 mm Durchmeſſer; Maſchenweite 6 cm im Quadrat; Geſammtdicke der Platte 5 cm; das Geflecht $^1/_6$ der Plattendicke von unten. Die Platte iſt bei 4988 kg Belaſtung auf den Quadratmeter noch nicht gebrochen.

Einer der Münchener Verſuchskörper — 1 m breit; 1,5 m Spannweite; die Plattendicke zwiſchen 4,8 und 5,9 cm wechſelnd; das Geflecht aus 7 mm dicken Trag- und 5,5 mm dicken Querſtäben; Maſchenweite 6 und 7 cm; Alter des Körpers zur Zeit des Verſuches 3 Monate — erfuhr durch eine Belaſtung von 1600 kg eine Durchbiegung in der Mitte von 1,6 mm, und da der Cement der entſprechenden Streckung nicht folgen konnte, entſtanden feine Riſſe über den Auflagern. Bei Entfernung des Gewichtes hob ſich die Platte (zufolge der Elaſticität des Geflechtes) um 1,2 mm, ſo daß das verſchwindend geringe Maß von 0,4 mm dauernder Durchbiegung zurückblieb. Als die ruhig und gleichmäßig bewirkte Belaſtung auf 2765 kg angewachſen war, hatte die Durchbiegung das Maß von 5,1 mm erreicht; jetzt war auch die Zugfeſtigkeit des Cementes überwunden — an der Unterfläche genau in der Mitte entſtand ein Riß. Durchbiegung und Riß nahmen nun zu mit der vermehrten Belaſtung; von 6198 kg an ſchnell, aber immer noch mit den Augen verfolgbar, bis bei 6859 kg (im Ganzen, alſo pro Quadratmeter 4573 kg) der Bruch erfolgte. Jedoch nur der Bruch des Cementes, deſſen Druckfeſtigkeit jetzt alſo auch überwunden war. Das Geflecht zerriß nicht; die Laſt blieb in demſelben hängen, als ſie — nach mehreren Tagen — entfernt worden war, ergab ſich, daß durch Zerrung des Eiſens eine dauernde Durchbiegung von 67 mm herbeigeführt war.

Der Verſuch zeigt, wie die geringe Biegungsfeſtigkeit, ja Sprödigkeit des Steinmaterials durch das zähe Eiſen unſchädlich

gemacht wird. Daß nicht nur die Zähigkeit, sondern auch die Elasticität des Eisens trotz der Cementumhüllung zur Geltung kommt, ist aus der nach Entfernung der Last stattgehabten fast vollständigen Aufhebung der Durchbiegung zu schließen.

Ein viel gewichtigeres Elasticitätszeugniß hat einer der Breslauer Versuche dem Monier-System ausgestellt.

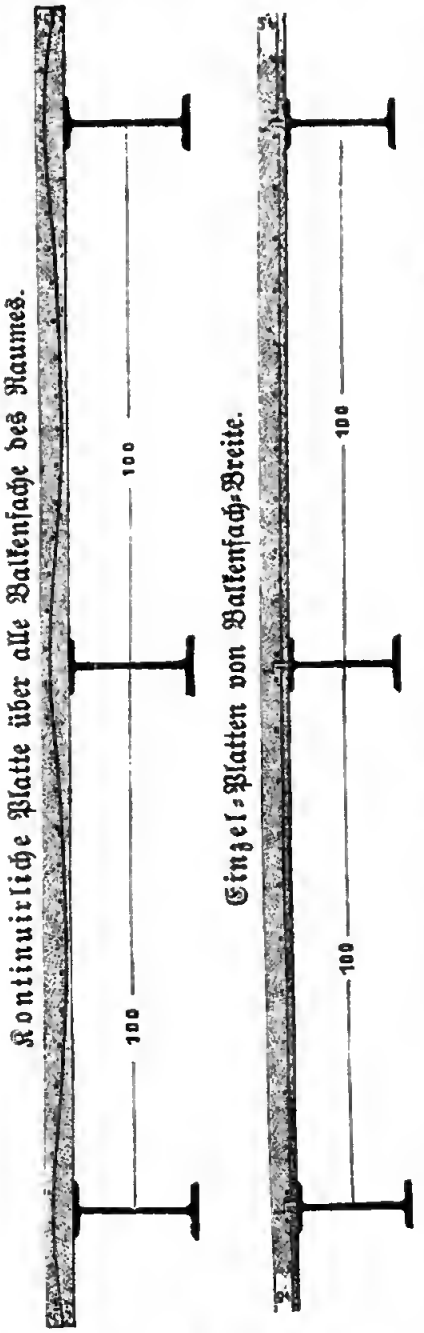
Ein 20 kg-Eisengewicht ließ man aus 1,7 m Höhe auf eine meterbreite, 80 cm freiliegende, 5 cm starke Monier-Platte fallen. Zweimal wurde es zurückgeschnellt; die Platte zeigte nur schwache Eindrücke von den scharfen Kanten des Gewichts. Beim dritten Aufschlagen verrieth sich an der Unterfläche die Tendenz zu einer Absplitterung im Umfange von 15 cm im Quadrat. Der vierte Schlag traf dieselbe Stelle; die Absplitterung vollzog sich und die Platte zeigte ein Loch von 3 zu 7 cm. Alles Uebrige war intakt; die Platte war entschieden noch völlig gebrauchsfähig. Der Körper hatte das meist angewendete Mischungsverhältniß von 3 Theilen Sand auf 1 Theil Cement; die Versuchskommission war der Ansicht, daß durch Erhöhung des Cementantheils dem Monier-Körper leicht noch viel größere Widerstandsfähigkeit gegen Stoß gegeben werden könne.

Die Monier-Platten der eben beschriebenen Art (mit einschichtiger Eiseneinlage) können wie reine Steinplatten bei festem Auflager in ganzer Fläche verwendet werden, wie zu Fußwegen, Traufpflaster, Sockelbekleidung und dergl. Sie können in Bezug auf Abnutzung durch Begehen mit Granit und Basalt nicht konkurriren, wohl aber mit Kalk- und Sandstein. Sie haben vor allem Steinmaterial den großen Vortheil der Nichtsprödigkeit voraus. In ungleich höherem Grade zeigt sich ihre Ueberlegenheit über reine Steinplatten bei dem Freitragen.*) Sie eignen sich vorzüglich für Zwischengebälke, wo sie (in Verbindung mit eisernen I-Balken), für den unteren Raum die Decke, für den oberen den Boden bildend, ein Minimum an Höhenverlust verursachen. Für Kasematten-Zwischendecken ist nichts Besseres zu denken. Sie sind dicht schließend, wasser- und feuerfest, weniger schallleitend und durchhörig, als einfacher Brettbelag, und in gesundheitlicher Be-

---

*) Zwei bezügliche Verhältnißzahlen sind vorstehend in der Fußnote auf Seite 121 angegeben.

ziehung eminent beſſer, als die herkömmlichen Windelböden mit Lehmſtrich oder Schuttausfüllung, den Brutſtätten von Staub, Ungeziefer, Bakterien und Hausſchwamm. Wenn die Platten als Fußboden den Anſprüchen nicht genügen, kann jede Art Eſtrich, Terrazzo, Linoleum oder auch Dielung hinzugefügt werden. Wenn man für den unteren Raum die Sichtbarkeit der Balkenfache nicht wünſcht, oder auch, wenn man Werth auf Schalldämpfung legt, kann man eine zweite Plattenſchicht auf die Unterflantſchen der I-Balken lagern; die Decke kann dann von unten her glatt geputzt werden.



Zur Herſtellung der Monier-Platten bedarf man natürlich einer Unterlage, die den weich aufgebrachten Cementmörtel im richtigen Abſtande von dem Geflecht bis zur Erhärtung feſthält. In dieſem Sinne iſt es bequemer und billiger, die Platten in der Fabrik, wo die nöthige Zulage vorhanden iſt, zu fertigen. Die Anfertigung an Ort und Stelle, die freilich eine beſondere Schalung (analog wie die Herſtellung von Gewölben) verlangt, gewährt den Vortheil, den Belag als „kontinuirliche" Platte über alle Balken im Zuſammenhange herſtellen zu können, ein Vortheil in ſtatiſcher Beziehung, der dem der „kontinuirlichen Träger" entſpricht. Aus einer der Zeichnungen in der Wayßſchen Schrift, die vorſtehend wiedergegeben iſt, läßt ſich folgern, daß der deutſche Monier-Vertreter dieſe Anſicht theilt, denn während bei den Einzel-

Platten die Tragstäbe geradlinig sind, erscheinen sie bei dem kontinuirlichen Fußboden in jener Wellenlinie, die der Zugspannungslinie der kontinuirlichen Träger entspricht, nämlich über den Unterstützungen (den Balken) aufwärts, bis in die Nähe der oberen, in der Mitte der Spannung abwärts, bis in die Nähe der unteren Plattenfläche gekrümmt.

Außer für Zwischendecken in Wohn- und Vorrathsräumen eignen sich ebene Monier-Platten zu Brückendecken. Unmittelbar jedenfalls für die Fußwege (Trottoirs) der Brücken; ob sie unter schwerem Fuhrwerk und den Hufen der Pferde ausdauern würden, mag zweifelhaft erscheinen; als Unterlage für Chaussirung, Pflaster oder Asphaltirung der Fahrbahn eignen sie sich ohne Zweifel besser als Holz, auch besser als Wellblech, und sind wahrscheinlich, bei größerer Billigkeit, ebenso dauerhaft, als das bisher vollkommenste bezügliche Material, die Buckelplatten, aus Schweißeisen gepreßt und verzinkt — wenn es sich bewährt, was aus den bisherigen Wahrnehmungen gefolgert wird, nämlich, daß die Einbettung des Eisens in Cement ein besseres Rostverhinderungsmittel ist, als Farben- oder metallische Ueberzüge.

Den Monier-Körper in der Form der ebenen Platte empfiehlt die Schrift von Wayß auch zur Verwendung als feuerfesten Thür- und Fensterverschluß; desgleichen zu Versatzkörpern bei Stauanlagen. Auch diese Empfehlung mag ebenso wohl für das fortifikatorische, wie für das bürgerliche Bauwesen beachtenswerth sein.

IV. Gebogene Monier-Platten (Monier-Gewölbe).

Gebogene (einen Theil eines Cylinders bildende) Monier-Platten, die man ihres Aussehens wegen auch Monier-Gewölbe nennt, obwohl sie ihrer Struktur nach Gewölbe im eigentlichen Sinne nicht sind, haben, wie ohne Weiteres einleuchtet, eine erheblich größere Tragfähigkeit, als ebene Platten, die man daher nur anwendet, wo die Natur des Bauwerkes die Ebene bedingt.

Ueber die Tragfähigkeit ebener und gebogener Platten enthält die Schrift von Wayß umfangreiche Tabellen, denen die folgenden wenigen Angaben entnommen sind.

Ebene Platten vertragen 150 kg Belaſtung pro Quadratmeter:

bei 9 mm Dicke (21 kg pro qm ſchwer) bei 0,70 m Spannweite,
= 13 = = (30 = = = =) = 1,00 = =
= 19 = = (44 = = = =) = 1,50 = =
= 38 = = (88 = = = =) = 3,00 = =

Gebogene Platten (Pfeilhöhe = 1/10 der Spannweite) vertragen 100 kg Belaſtung pro Quadratmeter bei nur 3 mm Dicke und 1,5 m Spannweite. Daß die Zunahme der Dicke um nur 1 mm die Tragfähigkeit auf 250 kg/qm ſteigern ſoll, überraſcht. Die höchſte Inanſpruchnahme ebener Platten (die in den Tabellen aufgeführt iſt) beträgt 1200 kg/qm. Derſelben gewachſen ſind:

bei 0,9 m Spannweite Platten von 33 mm Dicke (76 kg/qm ſchwer),
= 1,6 = = = = 58 = = (133 = =),
= 2,5 = = = = 90 = = (206 = =).

Gebogene Platten (1/10 Stich) tragen 5000 kg/qm:

bei 2,5 m Spannweite mit 31 mm Dicke (Gewicht nicht angegeben),
= 3,5 = = = 43 = =
= 5 = = = 62 = =

Die höchſte der angeführten Belaſtungen, 10 000 kg/qm, vertragen:

bei 2,5 m Spannweite gebogene Platten von 44 mm Dicke,
= 3,5 = = = = = 61 = =
= 5 = = = = = 88 = =
= 6 = = = = = 105 = =
= 8 = = = = = 140 = =
= 10 = = = = = 175 = =

Die große Verſchiedenheit der Leiſtungsfähigkeit, je nachdem die Platte eben oder gebogen (bombirt) iſt, zeigt der Vergleich beider Arten bei gleicher Dicke und Spannung.

Die Tabellen liefern für dieſen Vergleich folgenden Anhalt:

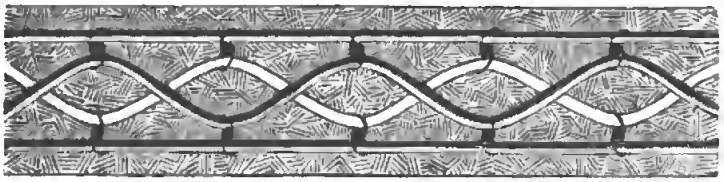
	Ebene Platten				Gebogene Platten			
Spannweite m . .	1,5	2	2,5	3	1,5	2	2,5	3
Plattendicke mm . .	19	25	32	38	19	25	31	37
Tragfähigkeit kg/qm	150				5000			

V. Starke Konſtruktionen; vorbildlich für Bombendecken.

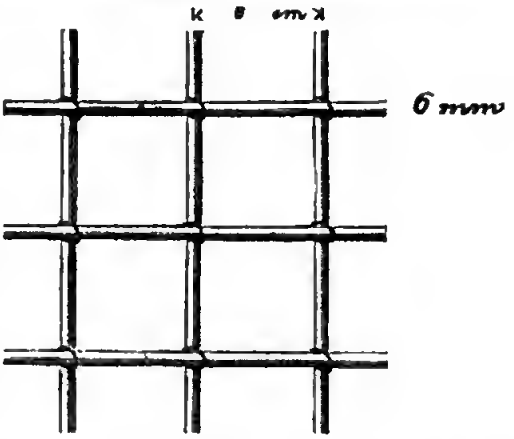
Die Tabellen geben bei den gebogenen Platten überhaupt kein Gewicht, bei den ebenen nur das der fertigen Platte, nicht, wie viel davon auf das Eiſen, wie viel auf den Cement entfällt. Auch über die Art des Geflechts und von welcher Plattenſtärke an daſſelbe etwa zwei- oder mehrſchichtig iſt, geben die Tabellen keine Auskunft. Es finden ſich jedoch über ſtärkere, mehrſchichtige Einlagen für ebene und gebogene Platten an anderen Stellen der Schrift Angaben, die hier zuſammengeſtellt werden ſollen. Eine Monier-Konſtruktion, die ſich zu einer bombenſicheren Decke eignen würde, dürfen wir freilich in der Schrift von Wayß nicht direkt ſuchen, da dieſelbe nur den bürgerlichen Hoch- und Tiefbau ins Auge faßt. Indeſſen reicht ſie doch ſchon bis zu einer Konſtruktion, die in Form eines meterbreiten halbkreisförmigen Gurtbogens von 3 m Spannweite erſt einer Belaſtung von 151 100 kg gewichen iſt!

Berliner Verſuchsplatte.

Schnitt nach der Richtung der Tragſtäbe.



Grundriß.



In Berlin wurde (Mai 1886) eine ebene Platte folgender Konſtruktion geprüft. Die Einlage beſtand aus zwei Gittern aus 6 mm Rundſtäben bei 6 cm Maſchenweite. Die Gitter lagen unter einander von Mitte zu Mitte etwa 5 cm, von den Platten-Oberflächen je 2 cm ab; die Platte war alſo 9 cm dick. Die beiden Gitter waren durch (nach der Figur zu ſchließen, ebenfalls 6 mm dicke) Rundſtäbe, die mäandriſch von je einem oberen zu dem nächſten unteren Netzpunkte in der Ebene der

Tragstäbe geführt waren, verbunden und abgesteift. Es war also eine Art kleiner Fachwerksträger (System Néville) gebildet, die in jedem Knotenpunkte, im oberen wie im unteren Gurt, durch Querstäbe verbunden waren. Die Platte war 80 cm breit und 1,35 m lang. Man kann annehmen, daß jeder der kleinen Träger $2 \times 1{,}35 + 1{,}92 = 4{,}62$ lfd. Meter Draht gebraucht und die Platte 13 solcher Träger enthalten hat; zur Querverbindung mögen $2 \times 22 \times 0{,}8 = 35{,}2$ lfd. Meter, im Ganzen also $13 \times 4{,}62 + 35{,}2 = 95{,}06$ lfd. Meter nöthig gewesen sein, die 21 kg gewogen haben werden. Die Platte wurde so aufgelegt, daß sie 1,15 m frei lag; die tragende Fläche betrug demnach $1{,}15 \times 0{,}8 = 0{,}92$ qm. Die Belastung bestand aus Eisenmasseln und Sandsäcken, also einzelnen Körpern, die sich sacken und die Platte biegen oder schließlich brechen mußten. Es ist bis zu Letzterem nicht gekommen. Als 8200 kg aufgebracht waren, hatte sich die Platte um 12 mm durchgebogen, zeigte aber keinerlei Risse oder sonstige Beschädigung. Ob dabei die Elasticitätsgrenze dieses Monier-Körpers überschritten war, ist leider nicht festgestellt worden, da die Platte zu weiterer Besichtigung einige Tage unter der Belastung verbleiben sollte; was dann ferner geschehen, ist unbekannt.

In ähnlicher Weise wie oben geschildert — nur solider; dreischichtig — war der oben erwähnte Bogen konstruirt, der — auf den Horizont projicirt — pro Quadratmeter bis $\frac{151\,100}{3}$ = rund 50 000 kg (50 Tonnen) Belastung ausgehalten hat.

Der betreffende, für den vorliegenden Zweck hoch interessante Versuch verdient nähere Betrachtung.

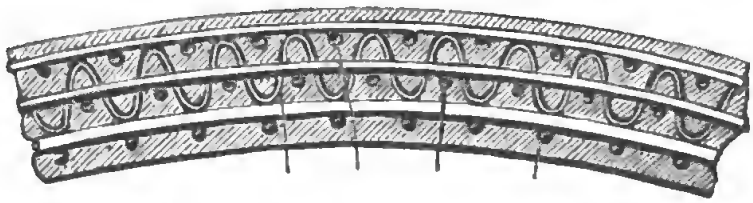
Für die projektirte Tiefquellen-Wasserleitung in Wiener-Neustadt war ein sehr geräumiger Zubringer in Gallerieform („Stollen" nennt ihn der Bericht) erforderlich, und es war die Idee aufgestellt worden, denselben statt in üblichem Massivbau in Monier-Konstruktion auszuführen. Die Angänglichkeit sollte an einem Versuchskörper erprobt werden. Es wäre nun wohl wünschenswerth gewesen, eine Gallerieſtrecke von einiger Ausdehnung, etwa 4 bis 5 m Länge, herzustellen; man hat sich jedoch — wohl aus Sparsamkeit — mit einem meterbreiten Streifen begnügt. Es erscheint — beiläufig bemerkt — als ein wahres Balancir-Kunststück, auf einem meterbreiten, zum Halbkreis von

3 m Spannung gebogenen Streifen mittelſt eines geſchickt konſtruirten hölzernen Sattels, der in eine Plattform ausging, 11 Kreuzlagen Eiſenbahnſchienen bis zu dem angegebenen Endgewicht von 50 Tonnen ſo aufzupacken, daß die Geſammtlaſt vollſtändig, normal und gleichmäßig auf den Verſuchskörper gewirkt hat. Die Schrift von Wayß giebt in einer photographiſchen Aufnahme ein ſehr deutliches Bild der Veranſtaltung.

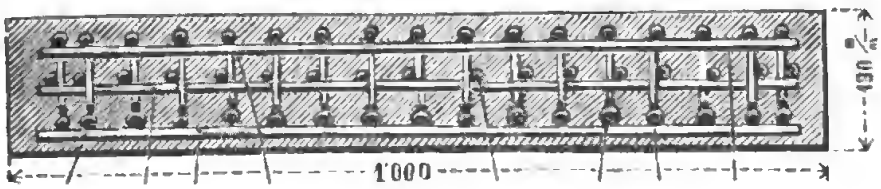
Der meterbreite Streifen war in Länge von 10,7 m hergeſtellt; davon bildeten die mittleren 4,7 m, zum Halbkreiſe gebogen, die Kappe der Gallerie; die Enden die 3 m hohen Seitentheile (Thürſtöcke). Bis einige Centimeter über Kämpferhöhe war dieſes Thürgerüſt in den gewachſenen Boden verſenkt, der das Ausweichen nach außen hinderte. Eine Sohlenſpreize („Traverſe", auch „Schließe" nennt ſie der Bericht), ebenfalls in Monier-Konſtruktion, die Seele aus 15 Drähten zu 10 mm Dicke beſtehend — ſicherte gegen das Ausweichen nach innen. Eine zweite Spreize (Monier-Konſtruktion; 5 Drähte von 10 mm Dicke) war in Kämpferhöhe angebracht. Der halbkreisförmige Bogen ſtand demnach faſt vollſtändig über Terrain. Das Geflecht des Körpers war folgendermaßen geſtaltet.

Wiener Verſuchsbogen.

Querſchnitt (nach den Tragſtäben).



Längenſchnitt (nach den Flechtſtäben).



Es war, wie ſchon bemerkt, dreiſchichtig. Es beſtand nach der Breite des Verſuchskörpers aus 17 Bogen (Abſtand von Mitte zu Mitte, ſoweit aus der Figur darauf zu ſchließen iſt, 55 mm) von je drei konzentriſchen Tragſtäben. Es ſcheint, daß der dem Intrados nächſte 35 mm, der mittlere 75 mm, der oberſte 115 mm

von der innern Bogenfläche entfernt gelegen hat. Darüber noch 15 mm Cement; der Bogen im Ganzen 13 cm dick. Die unterſte Tragſtäbe-Schicht beſtand aus 7 Stäben von 15 und 10 ſolchen von 10 mm Dicke; die 17 Stäbe der oberen Schicht waren ſämmtlich 10 mm dick; die der mittleren Schicht 12 mm dick.

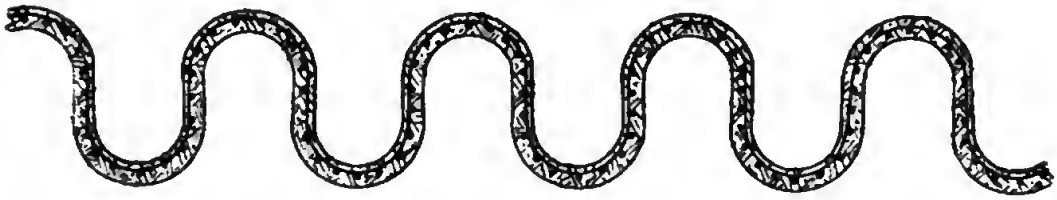
Die rechtwinklig zu den halbkreisförmig gebogenen Tragſtäben, alſo in der Achſenrichtung der Gallerie liegenden (und daher wohl nicht recht paſſend „Querſtäbe" genannten) geraden Stäbe (Vertheilungs- oder Flechtſtäbe) hatten durchweg 10 mm Dicke. Soweit aus der Figur (ohne Maßſtab) zu erſehen, hatten die die oberſte Tragſtäbe-Schicht kreuzenden Flechtſtäbe 7 cm Abſtand von Mitte zu Mitte. Die der unterſten Schicht lagen mit den oberſten in gleichen Radien, die der mittelſten mit jenen im Verbande. Die 3 Schichten des Geflechtes waren zur Fixirung derſelben durch 9 Stück mäanderartig nach der Dicke des Körpers von Schicht zu Schicht gewundene Drähte von 6 mm Dicke verknüpft.

Das Aufbringen der Belaſtung wurde ſehr allmählich vollzogen; auf 20 Tage vertheilt. Obwohl durch die Verſpreizung gegen den gewachſenen Boden eine ſtarke Reibung erzeugt wurde und man überdies noch eine Betonlage unter die Seitentheile gepackt hatte, fand doch ein Sinken des ganzen Körpers ſtatt, das bei Schluß des Verſuches jedoch nur 36 mm betrug. Wird dieſe Sackung des Ganzen berückſichtigt, ſo iſt die wirkliche Senkung des Bogenſcheitels, alſo die Verwandelung des Halbkreiſes in einen gedrückten Bogen, nicht über das geringe Maß von 12,75 mm hinausgegangen. Das Endergebniß, am 20. Tage, bei 151 100 kg Belaſtung, giebt der Bericht mit den Worten: „Bruch in der Nähe des rechten Widerlagers bei Einbiegung der rechten Seitenwand und S-förmiger Verbiegung der freigewordenen Eiſenkonſtruktion; Einſenkung des Bogens nach rechts und Verbiegung deſſelben beim linken Widerlager, Abbiegung der Kämpferſchließe um ein Drittel ihrer Länge bei ſonſtigem Intaktbleiben aller anderen Theile". Die Eiſenkonſtruktion war alſo auch in dieſem Falle nur deformirt, nicht zertrümmert, die Decke war nicht niedergebrochen, der Innenraum war noch nicht unbenutzbar.

Unter den in der Schrift von Wayß empfohlenen ſtarken Konſtruktionen iſt auch eine Imitation des ſogenannten Träger-Wellblechs; bei dem die abwechſelnd auf- und abwärts gebogenen Halbcylinder durch ebene lothrechte Streifen verbunden ſind (ſiehe

nachſtehende Figur). Wellblech wird jetzt bekanntlich viel zu Wächterbuden, kleinen Schuppen und dergl. benutzt. Die das Dach bildende Platte iſt dann bombirt, d. h. die Wellenachſen ſind konvex nach oben gekrümmt. Auch dieſe Form, in Monier-Konſtruktion ausgeführt, ſcheint geeignet, eine beliebige trag- und ſtoßfeſte, alſo auch eine bombenſichere Decke zu bilden. Beide Stablagen, die wellenförmige der Längen- und die einfach konvexe der Querrichtung, würden als Tragſtäbe fungiren. Beide würden,

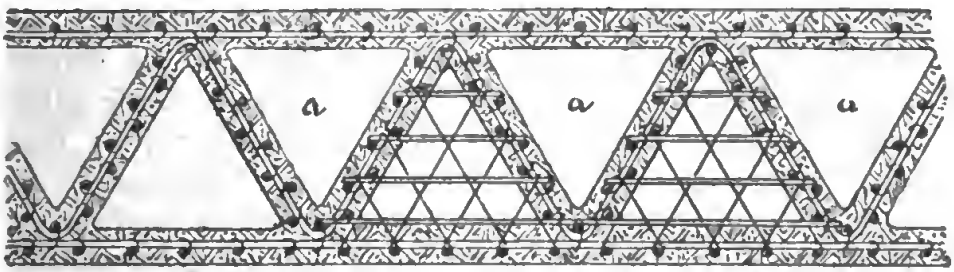
Gewellte Platte.



in der Schmiede richtig zugerichtet, auf der Bauſtelle leicht zuſammengefügt werden können. Sehr ſchwierig dürfte aber die Umcementirung dieſes Geflechtes ſein; ſie bedingt jedenfalls eine ſehr akkurat gearbeitete Unterſchalung.

Für die Ausführung viel empfehlenswerther erſcheint deshalb ein anderer Gedanke: Statt der einfachen Tragſtäbe (gerade für

Fachwerksplatte nach dem Néville-Trägerſyſtem.



ebene, konvex gebogene für gewölbte Decken) ſollen Néville-Träger, beſtehend aus Ober- und Untergurt (vielleicht in 15 cm) Abſtand, und zwiſchen beiden Diagonalen, welche gleichſeitige oder an den Gurten rechtwinklige Dreiecke bilden — in Anwendung kommen. Die kreuzenden Längsſtäbe (Flechtſtäbe) liegen überall, an Gurtungen wie Diagonalen, etwa 6 cm von Mitte zu Mitte, dicht an den Tragſtäben; es entſtehen alſo ein oberes und ein

unteres flaches (ebenes oder gewölbtes) Geflecht und so viele schräg stehende Geflechte, als Diagonalen vorhanden sind. Nur diese Geflechte werden umcementirt, so daß die fertige Anlage eine Anzahl der Länge nach durchgehender dreiseitig-prismatischer Lufträume enthält. Das Umcementiren dieser Eiseneinlage ist augenscheinlich sehr einfach; nöthig ist nur eine flache Schalung für die Unterplatte und eine Anzahl aus Brettern zusammengesetzter Prismen (Holzschablonen) behufs Aussparung der Lufträume.

Die Zeichnung zeigt zwei der unteren Dreiecke vergittert. Die Vergitterung ist ebenfalls umcementirt gedacht. Diese Stege sind kein wesentliches Stück des in Rede stehenden Deckentypus, würden aber wohl dessen Steifigkeit vermehren. Sie könnten jedoch in jeder Decke nur einmal angebracht werden, widrigenfalls die für die Herstellung nothwendigen prismatischen Schablonen aus den dann ringsumschlossenen Räumen nicht mehr herauszubekommen wären. Die in der Zeichnung mit a bezeichneten oberen Dreiecke sind leer gelassen gedacht, um Heizkanäle abzugeben. Wo — wie bei Kasematten wahrscheinlich — von Centralheizung abgesehen wird, könnten die oberen Dreiecke natürlich auch wie die unteren ausgegittert werden, und der absteifende Steg würde dann noch viel wirksamer sein.

Wie ein einzelner Träger nach der in Rede stehenden Form ein Balken ist, aus dem entbehrliche Theile herausgeschnitten sind, um Material zu sparen und das Eigengewicht zu verringern, ohne die Steifigkeit und die Biegungsfestigkeit zu beeinträchtigen — ebenso verhält es sich mit der betreffenden Decke, die im Ganzen eine zweckmäßig durchlochte Platte darstellt. Diese Platte kann — wie sie hier dargestellt ist — eine ebene sein; kann aber auch, unter erheblicher Steigerung der Tragfähigkeit, als gebogene, in der Form des Gewölbes zur Ausführung kommen; die Konstruktion ersetzt also in dem einen Falle das Bombengebälk, im andern das Bombengewölbe.

Daß mit der Anwendung von Monier-Decken im Kasemattenbau erhebliche Raumersparniß (ob Kostenersparniß, mag dahingestellt bleiben) zu erzielen sein würde, zeigt folgende Erwägung.

Zweistöckige Kasematte (unter dem Wall oder in der Kehle):

Bei der Massivkonstruktion: Lichte Höhe der Kasematten $2 \times 3{,}3$ m; Zwischengewölbe 0,40 m; Bombengewölbe 1,10 m; Sandpolster 1,10 m; Beton-Schutzschicht 1,2 m; im Ganzen 10,4 m.

Bei der Monier-Konstruktion: Untergeschoß 2,5 m (wegen der ebenen Zwischendecke ausreichend); Zwischendecke 0,25 m; Obergeschoß 3 m (wegen der flacheren Bogendecke ausreichend); Bombendecke in der Mitte 0,40 m; im Ganzen 6,15 m; Ersparniß an Höhe = 10,4 — 6,15 = 4,25 m!

VI. Monier-Wände.

Daß alle bis dahin erörterten Monier-Konstruktionen für Decken sich auch für Wände und Mauern eignen, ist selbstredend. Es würden dabei sehr beträchtliche Raumersparnisse in den horizontalen Abmessungen zu machen sein.

Für Wände bietet das Monier-System noch einen besonderen Vortheil. Indem man die Tragstäbe liegend, aber nach oben gekrümmt anordnet, während die Kreuzung in lothrechten Stäben besteht, wird die Wand freitragend, ein Sprengwerk; nur mit den beiden Fußpunkten drückt sie auf die Unterlagen. Eine solche Wand, zwischen festen, 3,5 m von einander entfernten Pfosten, 3,5 m hoch; die Tragstäbe mit 1/6 Pfeil gekrümmt; vier von ihnen aus 10 mm, alle übrigen, sowie auch die Vertikalen aus 6 mm Draht; Maschenweite 6 cm im Quadrat; durch die Cementirung auf 3 cm Dicke gebracht — zeigte unter einer Belastung von 10 000 kg, also reichlich 2800 kg auf den lfd. Meter, weder Versackungen noch Ausbauchungen — selbst nicht, nachdem einige Schlitze eingehauen worden waren.

Diese Monier-Wand ist zunächst ein Zuwachs zu den Elementen des modernen Wohn- und Geschäftshaus-Baues, wo so oft über weiträumigen Ladenlokalitäten zahlreiche engbemessene Wohn- und Wirthschaftsräume einzurichten sind; aber auch der Kriegsbaumeister wird Gelegenheit haben, sich ihrer zu bedienen; auch sie besitzen den Prinzipalvortheil der Cement-Eisenkombination: raumsparender und nicht spröde wie der bloße Stein; leichter und weniger gefährlich wie bloßes Blech.

VII. Monier-Rohre.

Von großem Werthe ist die Monier-Konstruktion für den Tiefbau. Von dem Ausgangspunkte seiner Erfindung, der Herstellung von Blumenkübeln, kam Monier sehr bald zu der Herstellung von größeren Behältern und von Rohren und Kanälen. Thon-

rohre (Steingut) sind ein werthvolles Material für den Tiefbau-Ingenieur, aber sie sind spröde, vertragen äußeren Druck nur in mäßigen Grenzen und inneren (hydrostatischen) in noch viel engeren. Gußeisen ist auch noch spröde und überdies theuer; von der Herstellung in Schweißeisen muß des Kostenpunktes wegen meistens ganz abgesehen werden. Wieder ist es die große Festigkeit, verbunden mit einiger Elasticität, Biegsamkeit und Zähigkeit, was auch für diese Baukörper zu Gunsten der Monier-Konstruktion spricht.

Monier-Rohre werden — gleich Thon- und Eisenrohren in längeren oder kürzeren Stücken (Schüssen) je nach dem Kaliber und dem dadurch bedingten Gewicht — in der Fabrik angefertigt und an Ort und Stelle nur verlegt. Man versieht sie an einem Ende mit einer Erweiterung (Muffe), in die das glatte Ende des Nachbarrohres gesteckt wird, oder man läßt beide Enden glatt und stellt die Verbindung durch ein über den Stoß geschobenes kurzes Rohrstück (übergeschobene Muffe) her. In beiden Fällen werden die Verbindungsstellen mit Cement gedichtet. Man bezeichnet die Anlage mit „Kanal" (statt „Rohrleitung" oder „Rohrstrang"), wenn die Herstellung an Ort und Stelle durch Zusammenfügung der Einzelbestandtheile erfolgt. Bei der fabrikmäßigen Anfertigung ist die Anbringung der Cementumhüllung bequemer und wohl auch sicherer; sie erfolgt stehend, die Einlage von zwei konzentrischen Holzcylindern umschlossen, deren Abstand von einander die beabsichtigte Wanddicke sicherstellt; der Cementmörtel wird von oben eingebracht und satzweise angestampft. Es leuchtet ein, daß es schwieriger ist, den Cementmörtel, der nicht dünnflüssig sein darf, zu einem liegenden Cylinder zu gestalten. Der kanalmäßige Bau hat dagegen den Vortheil, daß keine Stöße vorkommen, bei denen immer die Gefahr obwaltet, daß früher oder später ein und der andere leck wird.

Von den beiden Stablagen, die das in diesem Falle zum Cylinder geschlossene Gitter bilden, hat die eine die Achsenrichtung, die andere ist — dem Rohrquerschnitt entsprechend — ringförmig. Letztere sind hier die Tragstäbe. Stabdicke, Maschenweite, Wandstärke richten sich nach dem Kaliber und dem zu gewärtigenden Druck, dem das Rohr gewachsen sein muß.

Die Monier-Konstruktion gestattet die Ausnutzung des statischen und ökonomischen Vortheils, daß die Tragstäbe an die Stelle ge-

bracht werden können, wo die stärkste Zugspannung entsteht. Rohre und Kanäle, die nie strotzend gefüllt, die also „bedeckte Gerinne" sind, bei denen daher der Druck von außen (Erddruck, Verkehrslast) überwiegt, erhalten die Tragringe zunächst der inneren Wandfläche; dagegen die eigentlichen „Druckrohre", deren flüssige Füllung unter bedeutendem, jedenfalls den Erddruck überwiegendem hydrostatischen oder Pumpendruck steht, haben die Tragringe zunächst der Außenfläche der Wandung.

Auch die Monier-Rohre sind Belastungsproben unterworfen worden. Die eine Anführung wird genügen, daß ein Rohr von 1 m Lichtweite und 4 cm Wandstärke bei allmählicher Belastung bis zu 5260 kg auf 1 qm der Horizontalprojektion nur um den geringen Betrag von 6 mm unrund wurde. Es entstanden einige Risse, die aber nicht durchgingen und keine Undichtheit zur Folge hatten.

In Offenbach a. M. ist ein 400 m langer Kanal von 1,5 m Durchmesser in Monier-Konstruktion ausgeführt worden.

Zu dem Entwässerungsprojekte für Königsberg i. Pr. gehört ein 9 km langer Vorfluthkanal, der, zufolge der obwaltenden Gefällverhältnisse, streckenweise auf Dammschüttung, mit mäßiger, gegen die Frosteinwirkung schützender Erdummantelung auszuführen ist. Es wurde auf die Monier-Konstruktion aufmerksam gemacht; vergleichende Kostenanschläge sollten die Wahl entscheiden — vorausgesetzt natürlich, daß die neue Herstellungsweise dem üblichen Massivbau gegenüber sich konkurrenzfähig erwiese. Darüber sollte ein mit einem Probestück anzustellender Belastungsversuch Licht geben. Unsere Quelle (Centralblatt der Bauverwaltung Nr. 5 A vom 6. Februar d. J.) giebt nicht an, ob und wie bereits über die Wahl zur wirklichen Ausführung entschieden ist; sie berichtet nur über den Versuch.

Der Kanal sollte kreisförmig, bei 2 m Durchmesser und 10 cm Wandstärke, sein. Man beabsichtigte zunächst, das Geflecht einschichtig zu machen und dasselbe so, wie es den statischen Bedingungen am besten entspräche, in den Cement zu betten. Die Erdlast hat die Tendenz, den Kanal unrund zu machen, den Kreis zur Ellipse zu drücken; die stärksten Inanspruchnahmen finden an den Enden des vertikalen und des horizontalen Durchmessers statt; an ersteren steht die Innen-, an letzteren die Außenfläche des Mantels unter größter Zugspannung. Dementsprechend wären

die ringförmigen Tragſtäbe des Geflechtes elliptiſch zu formen geweſen. Der Bericht ſagt, dieſe Form wäre zwar leicht zu beſtimmen, aber nur ſchwierig auszuführen geweſen. Dieſes Bedenken iſt nicht verſtändlich. Man wollte für jetzt jedenfalls nur ein Rohrſtück von 1,5 m Länge herſtellen, beabſichtigte aber überhaupt, das Werk nicht in kontinuirlicher Kanalform an Ort und Stelle aaszuführen, ſondern aus Rohrſtücken, durch übergeſchobene Muffen verbunden, zuſammenfügen. Die oben charakteriſirte Herſtellungsweiſe von Rohrſtücken — ſtehend zwiſchen zwei cylindriſchen Lehren — läßt es nun doch ganz leicht erſcheinen, in dem kreisringförmigen Hohlraume zwiſchen den beiden Lehren das elliptiſch-cylindriſche Geflecht ſo zu fixiren, daß es die beabſichtigte Lage in dem Cementmantel er- und behält! Ein zweites Bedenken, das der Bericht geltend macht: die Arbeiter hätten ja ein oder das andere Rohrſtück falſch, etwa um 90 Grad geſchwenkt, verlegen können (was allerdings die ſtatiſche Berechnung auf den Kopf ſtellen hieße) — wäre ſehr leicht zu beheben durch einen leichten Einriß oder eine ſonſtige Marke an den Stellen des Cementmantels, die zum Scheitel beſtimmt ſind.

Das Königsberger Verſuchsſtück iſt jedenfalls nicht mit dem rechnungsmäßigen einſchichtigen, elliptiſch-cylindriſchen, ſondern vorſichtshalber mit zweiſchichtigem kreis-cylindriſchen Geflecht ausgeſtattet worden. Die ringförmigen Tragſtäbe wurden 8 mm, die achſenparallelen „Flechtſtäbe" 6,5 mm dick genommen, Maſchenweite rund 8 cm. Man kann daraus ſchließen, daß das 1,5 m lange Verſuchsſtück 18 Ringe = 114 lfd. Meter à 8 mm = 0,39 kg und 80 Flechtſtäbe = 120 lfd. Meter à 6,5 mm = 0,257 kg, d. h. im Ganzen (abgeſehen vom Verbindungsdraht) etwa 75 kg Eiſen enthalten hat. Für die Umhüllung ſind 257,5 l Stern-Cement und die dreifache Menge ungewaſchenen Sandes verbraucht worden. Das bloße Umcementiren hat 2 Maurergeſellen und 2 Handlanger 8 Stunden lang beſchäftigt. Die Angabe über Materialverbrauch erſcheint gerechtfertigt: $(1 + 3) \times 257{,}5$ l ſind faſt genau ein Kubikmeter; der kubiſche Inhalt der Wand iſt $= 1{,}5\,(1{,}10^2 - 1)\,\pi = 0{,}99$ cbm. Die Maſſivſubſtanz des Rohres muß über 2000 kg gewogen haben. Dem gegenüber erſcheinen die 75 kg des Eiſengeflechtes als ein unerheblicher Zuwachs. Die Erwägung der Schwere des Rohres erweckt einiges Bedenken

gegen die Zweckmäßigkeit der Herstellungsweise selbst so großer Kanäle aus fertigen Rohrstücken.

Ueber den Verlauf der Belastungsprobe entnehmen wir dem Centralblatt:

„Nach Aushebung einer größeren Grube wurde dieselbe 1 m hoch mit möglichst schlechtem Boden, losem Torf, ausgefüllt, darauf ein Sohlstück von Beton (1 : 4 : 8) von 2,25 m Breite und 0,25 m geringster Stärke verlegt und auf dieses das Kanalstück aufgebracht. Das Belastungsmaterial bestand aus Säcken mit Sand und darüber aus Eisenbahnschienen. Die Belastung wurde an dem am 19. November 1887 hergestellten Probestück in der Zeit vom 16. bis 20. April folgenden Jahres vorgenommen.

Aus den in der amtlichen Verhandlung enthaltenen genauen Angaben über die Bewegung der einzelnen Punkte mögen folgende Mittheilungen gemacht werden. Bei 9600 kg Auflast für das Quadratmeter trat ein Riß in der Mitte des Sohlstückes ein, das Monier-Rohr war frei von Rissen und zeigte eine Formänderung des wagerechten und senkrechten Durchmessers um je 6 mm in verschiedenem Sinne; die ganze Last hatte sich um 55 mm gesenkt. Bei rund 12 900 kg Auflast für das Quadratmeter traten die ersten von innen nach außen verlaufenden Haarrisse genau im Scheitel und in der Sohle ein, die Umformung des Querschnitts betrug + 14 mm bezw. — 14 mm, die Senkung der ganzen Last dagegen 75 mm. Nach weiterer Belastung zeigten sich Haarrisse an der Außenwandung in Höhe des Kreismittelpunktes. Bei der größten Auflast von 21 200 kg für das Quadratmeter erreichte die Abweichung der Durchmesser von der ursprünglichen Länge das Maß von 60 mm und die ganze Last hatte sich um 250 mm gesenkt. Nach der Entfernung der Auflast verblieb eine Formänderung in den Achsen von 50 bezw. 46 mm, sämmtliche Risse reichten von innen oder außen nur bis zur Mittellinie des Kanalmantels. Die gute Uebereinstimmung der Versuche mit den Ergebnissen der Rechnung verdient hervorgehoben zu werden.

Ein zweites in gleichen Abmessungen wie das vorerwähnte, jedoch nur in 1 m Länge hergestelltes Kanalstück wurde an den Enden durch verbolzte Holztafeln mit Zinkblech-Bekleidung geschlossen, mit Werg gedichtet und einem inneren Wasserdruck

ausgeſetzt. Da die Dichtung nicht gut ſchloß, konnte nur ein mittlerer Druck von 7,5 m Waſſerſäule erzielt werden, welchen das unverputzte Rohr gut aushielt, indem es nur an einzelnen Stellen Schwitzwaſſer zeigte. Der günſtige Eindruck der Verſuche veranlaßte, von weiteren Proben wegen der erheblichen Koſten Abſtand zu nehmen. Es dürfte indeß darauf hinzuweiſen ſein, daß eine ſehr ſorgfältige Herſtellung der Rohre nothwendig erſcheint. Bei den hierorts beabſichtigten Bauausführungen ſollen daher die Rohre außerhalb der Baugrube ſtehend aus einzelnen Stücken gefertigt und nach dem Verlegen die Fugen mit Monier-Bändern umhüllt werden.

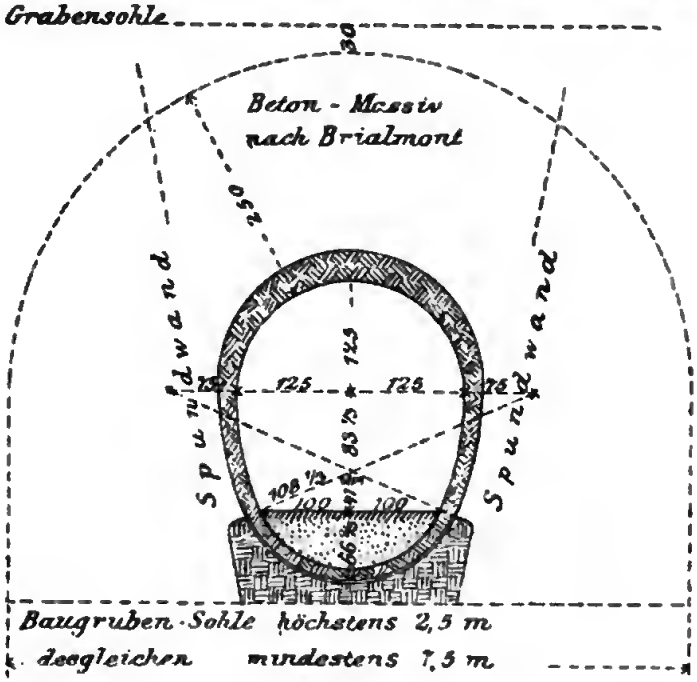
VIII. Die Monier-Konſtruktion auf Poternen und Tunnel anwendbar.

Aus den mitgetheilten Beiſpielen erhellt, daß Kanäle in Monier-Konſtruktion ſich unbedenklich auch in Abmeſſungen herſtellen laſſen, wie ſie für Poternen erforderlich ſind. Eine derartige Verwendbarkeit kann ſehr nützlich werden, wo der nothwendig viel bedeutendere Umfang von Maſſivbauten ein Uebelſtand wäre; mehr noch da, wo man es mit dem Grundwaſſer zu thun bekommt, was bei den unter der Grabenſohle anzulegenden Verbindungen mit der Contreſcarpe und ihren Revers-Caponièren ſo häufig der Fall iſt. Wenn der Waſſerzudrang bedeutend iſt, wird man ſich genöthigt ſehen, parallel mit der Achſe der beabſichtigten Poterne zwei Spundwände zu ſchlagen, die es ermöglichen, den Raum zwiſchen ihnen als Baugrube auszuſchachten oder zu baggern. Es bleibt dann nur diejenige Waſſermenge zu bewältigen, die bei poröſem Untergrunde von der Baugrubenſohle aus zudringt. Hierbei iſt offenbar jeder Centimeter von Werth, um den man die Sohle ſchmaler halten kann, und mit einem Mindeſtmaß von Sohlenbreite wird man auslangen, wenn man der Poterne in Monier-Konſtruktion den für Kanäle viel angewendeten eiförmigen Querſchnitt giebt.

Die umſtehende Zeichnung giebt an, wie etwa ein eiförmiges Monier-Rohr zu einer Poterne von 2,5 m lichter Höhe und ebenſo viel größter Breite geeignet gemacht werden könnte. Die Konſtruktion des Rohres, d. h. die Anordnung des cylindriſchen Eiſengeflechtes und die Beſtimmung der Wandſtärke bleibt näheren

Unterſuchungen anheim geſtellt; beſtimmt vorgeſchlagen wird nur die Form des lichten Querſchnitts. Derſelbe ſoll beſtehen aus dem Halbkreiſe von 1,25 m Radius und einem halben Korbbogenrund mit den Radien R = 3,25 m und r = 108 1/3 m. Die durch den großen Radius beſtimmten Seitentheile ſind Bogen von 22° 37′ (der kleinſte Winkel des rechtwinkligen Dreiecks, deſſen Seiten ſich verhalten = 5 : 12 : 13); das durch die kleinen Radien eingefaßte Segment (vom Centriwinkel 134° 46′) ſoll ausgefüllt werden (Pflaſter auf Beton oder Kiesbett). Die ſo gewonnene

Ovales Monier-Rohr als Verbindungsgang unter dem Graben.



ebene Sohle hat die Breite von 2 m. Die Auffüllung ſchützt den unteren Theil des Ringes gegen Abnutzung, die ſchließlich dem Eiſengeflecht gefährlich werden könnte.*)

*) Der Oval-Typus: Oben Halbkreis, unten halbes Korbbogenrund; das Segment des kleinen Bogens ausgefüllt — wird für jeden beſonderen Fall, am natürlichſten durch die der betreffenden Poterne zu gebende lichte Höhe (zwiſchen Sohle und Scheitel) und Breite beſtimmt, indem man ſtatt der einen gegebenen Breite ein etwas größeres Maß b als halbe Kämpferſpannung und ein etwas kleineres Maß c als halbe

Das eiförmige Monier-Rohr könnte direkt aufliegen, besonders wenn der Grund unnachgiebig wäre; die besondere Unterlage ist dem auf Seite 141 besprochenen Königsberger Versuche nachgemacht. Sohlstücke von entsprechendem Querschnitte und 1 m Länge sind bei den Ei-Kanälen der Berliner Kanalisation allgemein zur Anwendung gekommen (aus Ziegeln in Portlandcement-Mörtel; im Depot hergestellt; nach erfolgter Erhärtung, also sofort verlegungsfähig, zur Baustelle geschafft). Sie bilden hier allerdings das Sohlstück des Kanals selbst; im vorliegenden Falle sollen sie nur Unterlage für die Monier-Konstruktion sein. Sie sichern jedenfalls deren feste Lage, erleichtern die Arbeit und die Wasserbewältigung.

Brialmont bemerkt in seinem neuesten Werke („Influence du tir . .“): Mit einem die frühere Wölbung ersetzenden Beton-Massiv von 2,5 m als Decke würden solche Verbindungsgänge wohl auch ferner bombensicher sein, selbst wenn darüber nur 30 cm Boden (die Grabensohle) lägen. Eine entsprechende Umrahmung von 2,5 m Dicke ist in der Zeichnung punktirt. Die Baugrubensohle ist dann mindestens dreimal so breit, wie die durch die Monier-Konstruktion bedingte; entsprechend wird auch der Wasserzudrang und die Arbeit der Wasserbewältigung größer ausfallen.

Der vorstehend erörterte Vorschlag ist, nur auf die Fortifikation angewendet, derjenige, den Wayß in seiner Schrift zur Sicherstellung von Kellern gegen den Zudrang des Grundwassers macht; neben dem Vortheile der bequemeren und wahrscheinlich billigeren Herstellung geht der viel größere, daß eine Unter-Grabenkommunikation (Tunnel) in Monier-Konstruktion wasserdicht sein würde.

Sohlenbreite wählt. Bezeichnet h die lichte Höhe, so ist dann der Radius des Halbkreises = b und die Radien des Korbbogens sind:

$$R = \frac{(h-b)^2 + (b-c)^2}{2\,(b-c)}\,;\quad r = \frac{c\,R}{R-(b-c)}\,.$$

Wären z. B. die üblichen Fußgänger-Poternenmaße h = 2,2 m und größte Breite = 1,2 m zu Grunde zu legen, so würde man etwa b = 1,25 m und c = 1,15 m wählen. Es folgt:

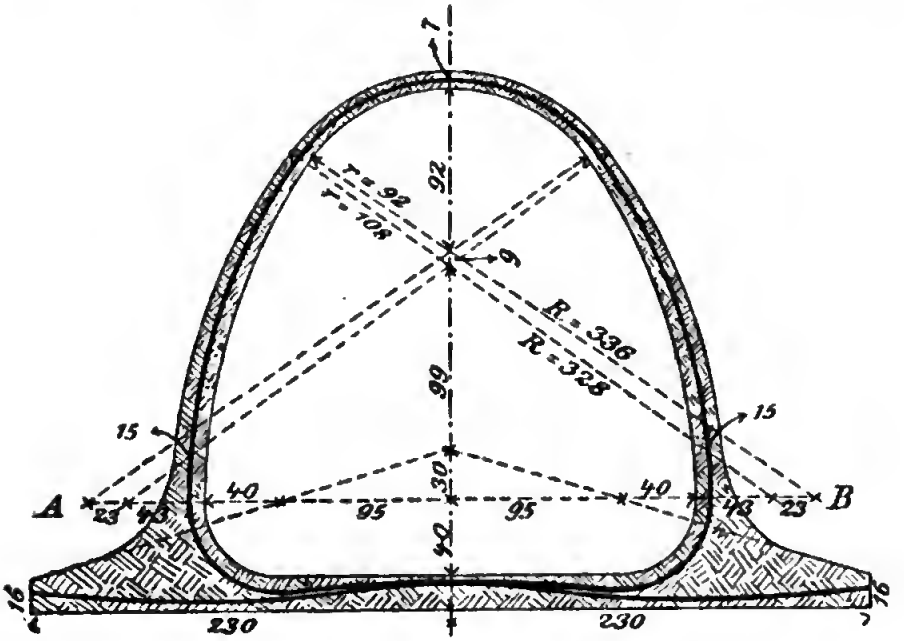
$$R = \frac{0{,}95^2 + 0{,}10^2}{2 \times 0{,}10} = 4{,}4625\text{ m};\quad r = \frac{1{,}15 \times R}{R - 0{,}10} = 1{,}18\text{ m}.$$

Ein unten ſpitz zulaufendes Profil iſt allerdings gegen Sackungen unter Druck und Stoß von oben am wenigſten geſichert; von Nutzen in dieſem Sinne wäre daher die in der Zeichnung dargeſtellte muldenförmig geſtaltete Betonplatte unter dem eiförmigen Kanal. Unter Umſtänden wird man ſich zu einem Profil mit noch größerer Druckfläche verſtehen müſſen.

Ein ſehr anſprechendes Muſter dieſer Art liefert ein Durchlaß (Entwurf des Regierungs-Baumeiſters Koenen) in einem Eiſenbahndamme bei 9 m Bodenüberſchüttung.

Monier-Rohr als Durchlaß event. Poterne.

Alle Maße ſind Centimeter.
Größte lichte Weite 40 cm über Sohle $= 2 \times 95 + 40 = 270$.
Lichte Höhe $= 40 + 30 + 99 + 9 + 92 = 270$.
Oberhalb Linie AB halbes Korbbogenrund. Die Radien deſſelben: Innenfläche 92; 336; Außenfläche 108; 328. Maßſtab $= 1/50$.



Die Zeichnung iſt den „Mittheilungen des k. k. techniſchen und adminiſtrativen Militär-Comités" entnommen (1. Heft pro 1889; Tafel 2, Figur 21). Herr Koenen ſelbſt bezeichnete dem Verfaſſer der vorliegenden Abhandlung gegenüber ſein Profil als „halbelliptiſch"; die Ellipſe iſt aber erſichtlich durch einen Korbbogen aus zwei Mittelpunkten erſetzt. Unſer öſterreichiſches Original giebt die bezüglichen zwei Radien zu 0,80 und 3,10 m. Das daraus

gebildete Rund läuft im Scheitel etwas spitzer zusammen, als die entsprechende Ellipse. Das der Ellipse möglichst nahe kommende Korbbogenrund dürfte dasjenige sein, dessen Radien so gewählt sind, daß der Uebergangspunkt zwischen großem und kleinem Bogen in den Umfang der Ellipse fällt; das ganze Rund hat dann mit der ganzen Ellipse acht Punkte gemein, was bei keinem anderen Korbbogen aus nur zweierlei Kreisbogen zutrifft. Die entsprechenden Radien sind nach folgenden Formeln zu bestimmen (wobei — wie üblich — die bestimmenden Halbachsen mit a [große] und b [kleine] bezeichnet sind):

$$\text{Der kleine Radius } r = \frac{(a+b)^2 - \sqrt{[(a+b)^2+4ab]\,[(a+b^2)-4ab)}}{4a}.$$ *)

$$\text{Der große Radius } R = \frac{(a+b)^2 + \sqrt{[(a+b)^2+4ab]\,[(a+b^2)-4ab)}}{4b}.$$

Im vorliegenden Falle erhält man hiernach (alle Maße in Centimeter):

für die Innenfläche: $a = \begin{cases} 230 \\ 230+7=237 \end{cases}$ $b = \begin{cases} 135 \\ 135+15=150 \end{cases}$

für die Außenfläche:

$$r = \begin{cases} 92 \\ 108 \end{cases} \quad R = \begin{cases} 201 \\ 178 \end{cases}$$

Die Eiseneinlage (die Tragstäbe die Ringform bildend) umzieht den abgerundet dreiseitigen Kanal; ein zweites Geflecht, mit dem cylindrischen nur in der Mitte der Sohle sich berührend, durchzieht letztere; dasselbe ist, den stattfindenden Spannungen entsprechend, leicht gewellt, die Wellenthäler den Punkten entsprechend, wo die Seitenwandungen auf die Sohlplatte stoßen.

Die Cementirung hat im Scheitel 7 cm Wandstärke und schwillt beiderseits nach unten bis auf 15 cm, die Grundplatte ist an den Enden 16 cm dick. Diese Monier-Konstruktion dürfte sich der Form nach zu einer fahrbaren Poterne eignen; Geflecht und Wandstärke müßten natürlich besonders studirt werden.

---

*) Oder $\sqrt{(a+b)^4 - 16a^2b^2}$. Die Schreibweise im Text ist für logarithmische Rechnung bequemer.

IX. Senkbrunnen in Monier-Konstruktion.

Der Monier-Körper in Rohrform ist ferner verwendbar zu Senkbrunnen; seien es eigentliche Brunnen, durch die man unterirdisches Wasser erschließt, oder „absorbirende" Brunnen, durch die man oberirdisches Wasser los wird, oder „Fundirungs-Brunnen", mit denen man durch lockere Bodenschichten hindurch den tragfähigen Baugrund aufsucht. Zu Brunnen der zweiten Art geben Fortifikationsbauten oft genug Gelegenheit, denn Hof und Graben geschlossener Werke, sowie die Zugänge zu den vielen, nothwendig tief zu versenkenden Hohlbauten haben die Form künstlich erzeugter Kessel, aus denen die atmosphärischen Niederschläge keinen Ausweg finden; zumal, wenn die Sohle solcher Aushebungen in die weit verbreitete Region des undurchlässigen Untergrundes der Lehm- und Lößschichten taucht. Kürzer, leichter und billiger als in horizontaler ist meistens in vertikaler Richtung Vorfluth zu schaffen, wenn die nächste, unterhalb der undurchlässigen Lehmschicht gelagerte poröse, wasserführende Sand- oder Kiesschicht erschlossen wird, die dann das lästige Meteorwasser absorbirt, verschluckt. Einen derartigen vertikalen Verbindungskanal, einen „Fallschacht", „absorbirenden Brunnen" stellt man am leichtesten auf dem Wege des Brunnensenkens her.

Zu Senkbrunnen aller Arten verspricht das Monier-Rohr sich gut zu eignen; besser als die übliche Art massiver aus Ziegeln in Luftmörtel gemauerter Kessel, die eines Brunnenkranzes (Schlinges) von Holz oder Eisen bedürfen, und, ihrer mindestens steinstarken Wand wegen, dem Sinken mehr Widerstand leisten, als das dünnwandige, keines Brunnenkranzes bedürfende Monier-Rohr. Ein solches dürfte ziemlich so willig sich senken lassen, wie die Eisenrohre, deren man sich bisher in wichtigen Fällen bedient hat. Diesen gegenüber würde sich das Monier-Rohr durch geringeren Preis empfehlen.

Ein Fundirungsbrunnen ist die in Berlin unter der Bezeichnung „Kastengründung" übliche Methode, die schlechten Moor- und Torfschichten mit einem nach oben etwas verjüngten vierseitigen Hohlprisma aus vier Pfosten und quergenagelter Brettbekleidung zu durchsinken, um nach erreichtem Baugrund den Hohlraum mit Beton oder regulärem Mauerwerk auszufüllen und so Fundament-

pfeiler zu ſchaffen. Der Holzkaſten hat dann ſeinen Dienſt gethan und mag im feuchten Boden verfaulen; der gleiche „Senkkaſten" aus Monier-Stoff würde eine ſolide, das Füllmauerwerk zuſammenhaltende, aus beſtem, waſſerfeſtem Material gebildete Schale ſein und bleiben.

X. Silos in Monier-Konſtruktion.

In der Art der Herſtellung der Eiſeneinlage mit derjenigen der Rohre übereinſtimmend ſind die nach der Monier-Konſtruktion gebildeten Fruchtbehälter oder Silos. Das Charakteriſtiſche des Silo iſt anſehnliche Länge im Verhältniß zum Querſchnitt, alſo in der That Röhrenform. In der Schrift von Wayß ſind ſolche Silos von ſechseckigem Grundriſſe, bienenzellenartig zu beliebig großen Gruppen aneinander gereiht, dargeſtellt. Die kellerartig in den Boden verſenkte Anlage kann kaum in anderer Form gleich gut gegen Feuchtigkeit und Ungeziefer geſichert gedacht werden.

Es bedarf keines Nachweiſes, daß die üblichen Körnermagazine und Fourageſchuppen der Feſtungen nur Friedensanſtalten ſind; im Belagerungsfalle würden ſie bei dem heutigen Stande der Schießkunſt ſammt ihren Vorräthen in kürzeſter Friſt vernichtet ſein. Um die Zuverläſſigkeit der bombenſicheren Kriegsmagazine alten Stils ſteht es heutzutage auch nicht ſonderlich mehr; die Aufbewahrung der Approviſionnements in Silos erſcheint als die verhältnißmäßig ſicherſte.

XI. Die Feuerbeſtändigkeit der Monier-Konſtruktion.

Die Monier-Konſtruktion beſitzt neben dem Vorzuge großer Tragfähigkeit bei geringem Volumen, verbunden mit einer gewiſſen Elaſticität, Biegſamkeit und ſehr großer Zähigkeit, noch eine vorzügliche Eigenſchaft — die der Unempfindlichkeit gegen hohe Hitzegrade.

In der Verwendung des Eiſens zum innern Ausbau, zu Stützen, Trägern und Balken und in der Form des Wellblechs ſelbſt zu Decken glaubte man einen großen Fortſchritt in Bezug auf Feuerſicherheit gemacht zu haben, bis verſchiedene große Speicherbrände zeigten, ein wie tückiſches Material das Eiſen iſt.

Zunächſt kam nur das Gußeiſen in Verruf, weil es, ſtark erhitzt und dann angeſpritzt, in Stücke ſpringt; aber auch das Schweißeiſen iſt unzuverläſſig, unzuverläſſiger als Holz, das doch ehrlich zeigt, wenn es brennt; ohne auffällige Vorzeichen krümmt ſich das Eiſen plötzlich, geht aus dem Zuſammenhange und bringt gefährliche Einſtürze zuwege.

Gegen ſo gefährliche Erhitzung des Eiſens giebt es — für jetzt wenigſtens — kein beſſeres oder auch nur gleich vertrauenerweckendes Mittel, als die Inkruſtirung von Stützen und Trägern mit Monier-Stoff, bezw. den Erſatz des Wellblechs durch Monier-Decken und -Wände.

Auch nach dieſer Richtung iſt das Syſtem ſcharf geprüft worden und hat gut beſtanden.

Bei einem der Breslauer Verſuche wurde ein 2 m langes Monier-Rohr von 0,70 m Durchmeſſer als Ofen benutzt, um zwei darüber angebrachte Monier-Platten von 5 cm Dicke einer hohen Gluth auszuſetzen.

Nach zwei Stunden waren die Platten auf 500° C. erhitzt. Die erſte Platte verunglückte, als man ſie, behufs weiterer Proben, vom Ofen entfernen wollte; eine Tragekette zerriß, die Platte ſtürzte aus 2½ m Höhe auf eiſerne Träger und zerbrach. Es koſtete immer noch Mühe, die einzelnen Cement-Bruchſtücke von dem Geflecht zu löſen; letzteres war zwar verbogen, aber nirgends zerriſſen.

Die andere Platte, 1 m lang, 0,65 m breit, zeigte die kaum beachtenswerthe Durchbiegung von 4 mm (Folge der Verlängerung der Eiſenſtäbe durch die bis zu ihnen durchgedrungene Erhitzung). Die Platte wurde ſodann, noch im heißen Zuſtande, auf zwei I-Trägern bei 0,80 Spannung mit 260 kg belaſtet. Nach erfolgter Abkühlung wurde die Belaſtung auf 625 kg geſteigert. Jetzt wurde eine Durchbiegung von 8 mm gemeſſen. Als die Platte unter dieſer Laſt völlig abgekühlt war, betrug die Durchbiegung noch 6 mm. Die Platte zeigte Brandriſſe, erſchien aber im Uebrigen unbeſchädigt. Schließlich ließ man aus 1,7 m Höhe ein 20 kg-Gewicht auf die Platte fallen; ſie erfuhr eine ſtarke Biegung und es entſtanden Riſſe aber keine Abbröckelungen; die Platte wurde für noch tragfähig anerkannt.

Das Rohr, das den Ofen abgegeben hatte, zeigte äußerlich leichte Riſſe; im Innern wurden Verſinterungen konſtatirt, woraus

eine Erhitzung auf über 1000° C. geschlossen werden konnte. Das Rohr wäre vielleicht nicht mehr wasserdicht gewesen, aber als Ofen hätte man es unbedenklich noch weiter benutzen können.

Ein zweiter Brandversuch ist in dem Kölnischen Vororte Nippes angestellt worden, und zwar in Konkurrenz mit einer Wellblechdecke. Beide Versuchsobjekte bildeten flach (mit $^1/_{15}$ Stich) gebogene Platten von 4,28 m Spannung, die ihre Fußkanten gegen Eisenbahnschienen auf massiven Seitenwänden stützten. Diese Auflager müssen nicht ganz zuverlässig gewesen sein, denn es ist in dem Berichte von einer „Streckung des Monier-Gewölbes" die Rede. Leider ist nicht gesagt, um wie viel sich der Stich verringert hat (denn darin allein konnte doch die „Streckung" zum Ausdruck gekommen sein). Der Vorgang ist übrigens ersichtlich nicht von Einfluß gewesen; fällt ja auch nicht der Monier-Konstruktion, sondern dem Hersteller des Objektes zur Last, der nicht für unverrückbare Stützen gesorgt hatte.

Die Monier-Platte war einschichtig, jedoch mit der Modifikation, daß von den 15 pro lfd. Meter verwendeten Tragstäben 8 (von 10 mm) unter und 7 (von 8 mm Dicke) über den nur 5 mm starken von 10 zu 10 cm liegenden Stäben der zweiten Richtung (die hier „Traversstäbe" genannt sind) angeordnet waren. Die Cementirung war an den Widerlagern 6 cm, im Scheitel 4,5 cm dick.

Das Wellblech des Konkurrenz-Objektes war 1 mm stark, Wellenhöhe 5 cm, Wellenbreite 9 cm. Die Kannelirung war oberhalb mit Beton ausgefüllt. Bei beiden Objekten war über den eigentlich tragenden Theilen eine Zwickelausfüllung mit Kohlenasche und eine 10 cm dicke Beton-Decklage angeordnet.

Unter beiden Objekten wurde in gleicher Art starkes Feuer gemacht. Bei der Monier-Decke vernahm man einige Detonationen, denen ein Abspringen von Putz an der Unterfläche folgte. Das Versuchsprotokoll schreibt dieses Vorkommniß dem im Mörtel noch vorhanden gewesenen Wasser zu, woraus zu folgern wäre, daß das Objekt zu bald nach der Anfertigung dem Versuche unterworfen worden ist. Die scharfen Breslauer Versuche hatten nur Brandrisse ergeben; das Abspringen von Putz erscheint nicht unbedenklich. Dasselbe muß aber jedenfalls unerheblich gewesen sein, denn die Decke ist im Ganzen völlig intakt geblieben. Sie wurde schließlich, erhitzt wie sie war, stark bespritzt, ohne Schaden zu

leiden. Das Wellblech hatte sich inzwischen unter der direkten Einwirkung der Hitze auf das Metall zunächst gehoben, dann plötzlich unter starker Erschütterung des massiven Widerlagers eingeknickt und war schließlich völlig zusammengebrochen.

Die große Feuerfestigkeit der Monier-Konstruktion ist zunächst für den bürgerlichen Hochbau von hohem Werthe, aber auch im Kriegsbauwesen fehlt es nicht an Gelegenheit, diese Eigenschaft auszunutzen.

XII. Monier-Konstruktionen in der provisorischen Fortifikation.

Stein und Eisen sind heute die Hauptmaterialien der permanenten Fortifikation, aber die Art, wie das Monier-System dieselben verwendet, läßt sie auch, zwar nicht für eilige Schlachtverschanzung, aber doch für die wochen- oder monatelang als erforderlich vorauszusehenden Positions-Befestigungen für die Plewnas der Zukunft, verwendbar erscheinen. Ein Vorrath an dem leichten Rundeisen und Draht, aus denen die Monier-Körper geflochten werden, kann leicht, neben anderen Kriegsvorräthen, bereit gehalten werden; solches Eisen ist überdies ein allverbreiteter Handelsartikel. Desgleichen giebt es heute aller Orten Niederlagen und zahlreiche Fabriken von Portlandcement. Guter Portlandcement-Mörtel hat schon nach 5 Tagen so weit abgebunden, daß der Frost ihm keinen Schaden mehr zufügt; bald dürfte dann auch das luftabhaltende und das Geflecht vor Oxydation schützende Maß von Dichtigkeit erreicht sein. Das fertige Bauwerk sofort mit Boden zu um- und überschütten, ist unbedenklich, eher nützlich, als schädlich. Spätestens nach 14 Tagen dürfte völlige Erhärtung eingetreten sein.

XIII. Fortifikations-Hochbauten.

In der vorliegenden Darstellung ist das Monier-System vorwaltend auf seine Verwendbarkeit für eigentliche fortifikatorische Bauten, für Befestigungsanlagen angesehen worden.

Seit es bei uns keine aus dem Ingenieurkorps entnommene Garnison-Baudirektoren mehr giebt und auch die Platz-Ingenieure ihre bautechnische Verbindung mit den Intendanturen und Garnisonverwaltungen losgeworden sind, liegt für den Ingenieuroffizier keine so dringliche Veranlassung mehr vor wie ehedem, sich — bis

zu den handwerklichen Details hinab — mit allen Zweigen des bürgerlichen Bau- und Ingenieurwesens vertraut zu machen; aber es giebt noch immer Anlaß genug, sich auch in dieser nicht rein militärischen Richtung zu orientiren und zu bethätigen. Was die Fortifikationen an Aufbewahrungs- und Arbeitsräumen, an Beamtenwohnungen und Geschäftslokalen im Frieden brauchen, bauen sie sich selbst; wenn vollends der Kriegsverlauf Tausende von gesunden und kranken Gefangenen in die Festungen fördert, dann ist an Wohn- und Lazarethbaracken mit allem Zubehör von Koch-, Wasch-, Desinficiranstalten und dergl. gewaltiger Bedarf. In solchen abnormen Zeiten ist der normale Instanzenweg, den sonst alle Entwürfe aufwärts und abwärts zu durchmessen haben, nicht mehr einzuhalten; jeder Platz-Ingenieur logirt seine unfreiwilligen Gäste, wie es ihm am besten dünkt.

So geschah es im Jahre 1870, wo die vorhandenen Räume — die durch die Mobilmachung entleerten Wagenhäuser, die Reitbahnen, die bombensichern Kriegsmagazine u. s. w. — den beispiellosen Bedarf nicht zu decken vermochten. Es sind da mannigfaltige, zum Theil wunderliche Barackenstädte entstanden. Eine derselben war durch 2 m tiefe Gräben auf luftigem Plateau gebildet, die mit einem zur Zeit patentirten Dache aus leichtem Eisengespärre, das zugleich die Fenster enthielt, überdeckt waren. Mehrere waren ganz in Holz gebaut; ein dritter Typus bestand aus Holzfachwerk mit Ziegelausmauerung u. s. w.

Die überdachten Gräben waren wenig wohnlich und wohl auch kein gesunder Aufenthalt. Die große Feuergefährlichkeit und der geringe Schutz gegen extreme Temperaturen spricht gegen den reinen Holzbau. Erheblich besser schützend ist auch der ausgeziegelte Fachwerksbau nicht, der außerdem, sofort bezogen — wie unausweichlich war — durch den Dunst des frischen Mörtels nachtheilig oder doch unbehaglich war.

Ein sehr nützliches (freilich kostbares) Material auch für Barackenbau ist das Monier-System zu liefern ohne Zweifel geeignet. Ein solches ist wasser- und feuersicher, schützt gegen hohe Außentemperatur und hält die künstliche Heizwärme zusammen, ist staubfrei und keine Brutstätte für Ungeziefer.

Als Beleg für die Anerkenntniß, die das Monier-System in dieser Richtung bereits gefunden hat, mögen einige wenige Ausführungen namhaft gemacht werden.

Marine-Akademie in Kiel, ca. 2000 qm Gewölbe, sowie sämmtliche Heizkanäle, Heizkammern; ferner Wände 2c. in der Matrosenkaserne. Eine wasserdichte Grube für das Kesselhaus.

Marine-Bekleidungsamt in Wilhelmshaven, ca. 4000 qm freitragende Böden, ca. 1,70 m Spannweite und Dachkonstruktion für Holzcement-Abdeckung.

Große Kaserne in Wilhelmshaven, Platten zu diversen Belägen, Pissoirs- und Klosetanlagen 2c.

Marine-Hafenbaukommission in Wilhelmshaven, 20 Stück Jauchenbehälter.

Eisenbahn-Betriebsamt Magdeburg, ca. 3000 qm doppelte Monier-Decke mit Zwischenfüllung von Koaks, wasserdichte Kelleranlagen.

Reichskanzleramt Berlin, Decke im Arbeitszimmer des Fürsten Bismarck.

Justizgebäude in Köln, Treppengewölbe.

Königliche Charité Berlin, Neubau des Kinderhospitals. Sämmtliche Fußböden (freitragend auf Pfeilern aufliegend und heizbar), Isolir- und Scheidewände, Ventilationsschächte 2c.

Physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg, Monier-Dach mit Holzcement-Abdeckung, Einschubplatten zwischen Eisenträger.

Reichsbank-Gebäude in Leipzig, Monier-Wände.

Union-Klub Berlin, Architekt Ludolff, Hannover, Rennbahn-Tribüne und Totalisators in Hoppegarten und Hannover, Decke im Kaiserpavillon Hoppegarten (ca. 3000 qm).

Katholische Kirche in Lindenthal bei Köln, Kirchengewölbe.

Brauerei Königstadt Berlin, ca. 1000 qm Gewölbe, 6,50 m Spannweite, 45 mm stark.

U. s. w.

XIV. Schluß.

Man darf annehmen, daß die leitenden und Prüfungsinstanzen des Militär-Ingenieurwesens sich bereits mit dem Monier-System beschäftigt haben, da namentlich in den letzten drei Jahren unter den bürgerlichen Fachgenossen viel von ihm die Rede gewesen ist; dank seinem eifrigen und betriebsamen deutschen Vertreter, der

neben seinem hiesigen Central-Geschäfte Filialen in Wien, München, Leipzig, Köln ꝛc. eingerichtet hat. Es mögen ja wohl auch auf diesem oder jenem Schießplatze Monier-Körper schon beschossen und beworfen worden sein, wenn auch in Fach-Zeitschriften noch nichts darüber verlautet hat, und auch Brialmont in seinem neuesten Werke, in dem er doch zeigen will, daß selbst den Torpedogeschossen gegenüber der Ingenieur sich noch Rath weiß, des Monier-Systems nicht mit einem Worte gedenkt, als sei dasselbe ihm gänzlich unbekannt geblieben. Das ist es unseren jungen Ingenieuroffizieren nicht, denen in der Disziplin „Ingenieurtechnik" darüber vorgetragen wird. Das kann freilich bei der Fülle des Stoffes und der Knappheit der Zeit nur mit wenigen Worten geschehen, und es darf gehofft werden, daß die vorliegende, etwas eingehendere Behandlung der vielversprechenden Bereicherung der Bautechnik zeitgemäß gefunden werden wird.

Die vom österreichischen „technischen und administrativen Militär-Comité" herausgegebenen „Mittheilungen ꝛc." brachten bereits im Jahrgange 1887 (Seite 200 der „Notizen") einen kurzen, und neuerdings (1. Heft 1889) einen längeren Monier-Artikel. Letzterer ist ein 24 Seiten langer Auszug aus der auch der vorliegenden Arbeit zu Grunde liegenden, wenn auch hier freier benutzten Schrift des deutschen Patent-Inhabers Wayß. In diesen Auszug sind auch einige Rechnungen übernommen (sie sind sogar rechnerisch mehr detaillirt, als bei Wayß). Wir haben unsererseits diese Berechnungen nicht wiedergegeben, denn sie beziehen sich nur auf die einfachsten Körper; für sehr tragfähige Konstruktionen mit komplizirtem Geflecht geben sie keinerlei Anhalt. Bei etwaigen Entwürfen dieser Art würde man sich doch an den Patent-Inhaber wenden müssen, dem in Regierungs-Baumeister Koenen ein rechenkundiger Geschäftsgenosse zur Seite steht.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung, einen Vorbehalt, um nicht mißverstanden zu werden.

Das Monier-System ist als eine Bereicherung der Bautechnik anerkannt worden; es liefert Körper von überraschend großer Tragfähigkeit und Feuerbeständigkeit. Letztere Eigenschaft gilt unbedingt für alle Bauverhöltnisse; die Anerkennung der ersten nur mit Einschränkung. Monier-Platten, -Wände, -Behälter

und -Rohre haben sehr bedeutende Lasten ertragen — damit kann der Civil-Ingenieur und Architekt zufrieden sein; eine Bürgschaft für die Verwendbarkeit des Systems im Kriegsbauwesen ist mit den bekannt gewordenen Belastungsversuchen nicht gegeben. (Der gelegentliche Fallversuch mit 20 kg aus 1,7 m Höhe ist viel zu zahm, um Beachtung zu verdienen.) Folgern darf man freilich, daß ein Baukörper, der eine sehr schwere Belastung erträgt, auch einem Stoße gegenüber bedeutende Widerstandskraft entwickeln würde, also gegenüber dem Bombenschlage, bezw. dem Gasdruck, den die Detonation brisanter Sprengstoffe auslöst; aber über das Maß des Widerstandes einer gegebenen Konstruktion gegen diese gesteigerten Inanspruchnahmen, oder umgekehrt, über die Konstruktion und die Abmessungen des Körpers, die denselben einer bestimmten Inanspruchnahme gewachsen machen — darüber können nur Schieß-, Bewerf- und Sprengversuche entscheiden.

Sind solche Versuche bereits gemacht? Giebt es neben Monier-Platten, -Wänden, -Rohren jetzt etwa auch schon Normal-Monier-Bombendecken, Kasematten-Reversmauern, Contrescarpen, Poternen und Grabentunnels?

Wird also das Monier-System auch im Kriegsbauwesen eine Rolle spielen? Ist es berufen, zwischen die beiden Baustoffe zu treten, die es so glücklich verschmilzt; den reinen Beton, der so enormen Raum verschlingt, und das reine Metall, das so kostspielig ist?

Der Verfasser der vorliegenden Arbeit ist nicht in der Lage, dieselbe anders als mit Fragezeichen zu schließen.

G. Schröder.

IX.

Die Ausnutzung des Artilleriepferdes.

Auszug aus der Revue d'artillerie 1888

nach

A. Audebrand,

Hauptmann der Artillerie, kommandirt bei der 2. Kavallerie-Division.

(Fortsetzung.)

Hierzu Tafel IV.

Dauer und Ausdehnung des Marsches, Gangart.

Wir setzen eine gleichmäßige Geschwindigkeit von 7,5 km in der Stunde voraus, Halte mit inbegriffen. — Dies entspricht etwa einem Wechsel von 5 Minuten Schritt und 10 Minuten Trab. Der in jeder Gangart zurückgelegte Weg ergiebt sich hieraus folgendermaßen:

Tabelle I. Wegelängen gemäß der Marschdauer.

Marschdauer	1 Stunde	2 Stdn.	3 Stdn.	4 Stdn.	6½ Stdn.
	m	m	m	m	m
Wegelänge im Schritt	3900	7800	11 700	15 600	26 000
" " Trabe	3600	7200	10 800	14 400	24 000

Hierbei ist die Größe des Bewegungskoëffizienten B (Arbeit des Pferdes, um 100 kg seines Gewichtes fortzuschaffen) verschieden nach der Gangart, im Trabe doppelt so groß wie im Schritt, im Galopp $^3/_4$ von derjenigen im Trabe. Nach Herrn Bixio ist für den Trab B = 0,1 und für den Galopp B = 0,125.

Die Arbeitsdauer nehmen wir an, wie folgt:

	Durchlaufener Weg km	Arbeitsdauer Stunden
Beſpanntexerziren (eine Ruhepauſe)	15	2
Manövriren und Uebungsmarſch . .	22	3
Reiſemarſch	28—30	4
Gewaltmarſch	50	6½

Zugleiſtung.

Zur Beſtimmung des Zugkoëffizienten D (Arbeit, um 100 kg Laſt bei gegebenem Boden in beſtimmter Gangart fortzuſchaffen) benutzen wir die Angaben des Generals Morin. Die Zugkoëffizienten für den Galopp, über welche bisher Erfahrungsergebniſſe unſeres Wiſſens nicht veröffentlicht ſind, berechneten wir auf gleichem Wege. — An Bodenverhältniſſen unterſcheiden wir für unſere Fahrzeuge:

1. Guten Weg;
2. ſchlechten Weg;
3. Exerzirplatz, — leichten Sand;
4. Thon und Kalk bezw. trockenen Acker;
5. daſſelbe bei feuchtem Boden.

Beim 80 mm Feldgeſchütz (1595 kg Gewicht) hat jedes Pferd 266 kg zu ziehen. — Endlich nehmen wir zwei verſchiedene Pferdegewichte von 400 und 500 kg als Mittelwerthe an. Hiernach ergeben ſich für jeden beſtimmten Fall die Werthe für die Buchſtaben der obigen Formeln. In den folgenden Tabellen ſind die Gewichtsmengen von Protein verzeichnet, welche beim Zurücklegen einer Strecke von 1000 m bei wagerechtem Boden ohne Hinderniſſe, aber bei verſchiedener Bodenbeſchaffenheit verbraucht werden:

Tabelle II. Verbrauch an Protein für Bewegung ohne Zugleiſtung.

	Pferd von 400 kg			Pferd von 500 kg		
	Schritt	Trab	Galopp	Schritt	Trab	Galopp
	g	g	g	g	g	g
Handpferd	13	26	33	16	33	41
Reit- oder Sattelpferd ohne Gepäck	16	31	39	20	38	46
Reitpferd mit Gepäck . . .	16	32	40	20	38	48
Sattelpferd mit Gepäck . .	16	33	41	20	39	48

Tabelle III.
Mehrbedarf an Proteïn für die Zugleiſtung am 80 mm Feldgeſchütz.

	Schritt	Trab	Galopp
	g	g	g
Guter Weg	4	5	7
Schlechter Weg	8	10	13
Exerzirplatz	16	20	22
Trockener Acker	32	40	46
Feuchter Acker	42	51	58

Für die bloße Zugleiſtung in Tabelle III hat alſo das verſchiedene Gewicht der Pferde keinen Einfluß, ſondern kommt nur beim Hinzurechnen der Proteïnmengen aus Tabelle II für die bloße Bewegung zum Ausdruck.

Berechnet man hiernach die Proteïnmengen, welche ein Pferd von 400 bezw. 500 kg Gewicht unter den verſchiedenen, oben angegebenen Bedingungen des Dienſtes verbraucht, ſo erhält man zwei Reihen von Werthen für dieſe beiden Pferdegewichte. Trägt man nun in der auf Tafel IV gegebenen graphiſchen Darſtellung die verſchiedenen Gewichte der Pferde in Kilogramm auf der Abſciſſenaxe, den entſprechenden Proteïnverbrauch in Gramm für die verſchiedenen Arbeitsleiſtungen auf der Koordinatenaxe ab, ſo kann man die Kurven des Proteïnverbrauchs für dieſelbe Arbeitsleiſtung bei verſchiedenem Pferdegewicht als gerade Linie darſtellen, denn die Gleichung:

Geſammtbedarf an Proteïn p = Proteïnbedarf für bloßen Lebensunterhalt P + demjenigen für die Bewegung P_1 + demjenigen für die Zugleiſtung P_2 iſt in Bezug auf das Pferdegewicht M vom erſten Grade.

$$p = P + P_1 + P_2 = \varphi(M).$$

Fertigt man ähnliche Darſtellungen, wie die auf Tafel IV angegebene, des Proteïnverbrauchs für verſchiedene Bodenverhältniſſe, Arbeitsdauer, Gangarten ꝛc., für welche hier die oben entwickelten Mittelwerthe angenommen wurden, und vergleicht man

die entſtandenen Bilder mit einander, ſo gelangt man zu folgenden Ergebniſſen:

1. Der Proteïnverbrauch geſtaltet ſich weſentlich verſchieden für folgende Gattungen der Arbeit:

Reitpferde mit und ohne Gepäck auf jedem Boden;
Zugpferde ohne Gepäck auf Wegen;
" mit " " "
" mit und ohne Gepäck auf dem Exerzirplatz;
" auf Ackerboden.

2. Je länger die Arbeit dauert, deſto verſchiedener geſtaltet ſich der Proteïnverbrauch auch innerhalb dieſer Gattungen, dieſe ſelbſt aber laſſen ſich auch dann noch deutlich unterſcheiden.

Wenn dies auch im Allgemeinen ſchon früher bekannt war, ſo waren doch niemals die Unterſchiede in Zahlen feſtgeſtellt, welche man zur Beſtimmung der Ration benutzen konnte. Wir können außerdem aus jenen Bildern noch folgende Ergebniſſe ziehen:

1. Das Reitpferd mit Gepäck ermüdet erſt auf große Entfernungen erheblich mehr, als dasjenige ohne.

2. Das Handpferd ermüdet weniger, als das Sattelpferd, aber mehr, als ſelbſt das bepackte Reitpferd, beſonders bei ſchlechtem Boden.

3. Die Ermüdung der Zugpferde wächſt unverhältnißmäßig mit der Dauer der Anſtrengung und der Schwierigkeit des Bodens.

Je länger alſo der Marſch wird, um ſo mehr tritt die Nothwendigkeit hervor, die Gangart zu mäßigen, die Bepackung zu vermindern, das Ziehen zu erleichtern und gute Wege auszuſuchen.

Unter Benutzung der Angaben dieſer Bilder für die Proteïnmengen könnten wir ſomit für alle gewählten Lagen unſere Pferde genau entſprechend ihrem Aufwand an Kräften ernähren. Aber für jeden Fall brauchten wir eine beſondere Ration. — Dies würde, bei allen Pferden gleiches Gewicht vorausgeſetzt, allein 80 verſchiedene Rationen ergeben. — Das wäre zu umſtändlich für die Stallpflege.

Wir müſſen daher nur die Fälle auswählen, welche am häufigſten vorkommen. — Jedes Exerziren wollen wir auf zwei Stunden Dauer auf leichtem Sandboden zurückführen. — Für

die erſten Marſchübungen wählen wir gute Wege. Um nicht zu günſtig zu rechnen, nehmen wir dabei aber an, daß die Galopp-Aufmärſche zum Abprotzen auf durchweichtem Thonboden erfolgen. — Das Gleiche gelte für die Reiſe- und Gewaltmärſche. — Endlich wählen wir für das Gewicht der Pferde einen Werth, welcher das Mittel zwiſchen 400 und 500 kg etwas überſteigt (warum, entwickeln wir ſpäter). — Beachten wir ſchließlich, daß 100 Theile Proteïn verzehrt werden müſſen, um 70 zu verdauen, ſo gelangen wir zur Feſtſtellung der folgenden täglichen Rationen:

Tabelle IV.
Täglicher Proteïnbedarf des Pferdes entſprechend ſeiner Arbeitsleiſtung.

Nr. der Ration	Art des Pferdes und Beſchaffenheit der Arbeit		Arbeitsration nach Art der Pferde	Mittlere Arbeitsration	Ration für Lebensunterhalt	Geſammtration	Unterſchied zwiſchen den verſchiedenen Rationen
			g	g	g	g	g
1	Exerziren	Reitpferd	667	667	215	882	400
2	Exerziren	Sattelpferd	1112	1067	215	1282	96
	Exerziren	Handpferd	1022				
3	Marſchübung	Reitpferd	971	971	215	1186	257
4	Marſchübung	Sattelpferd	1312	1228	215	1443	240
	Marſchübung	Handpferd	1144				
5	Reiſemarſch	Reitpferd	988	988	215	1203	575
6	Reiſemarſch	Sattelpferd	1674	1563	215	1778	517
	Reiſemarſch	Handpferd	1452				
7	Gewaltmarſch	Reitpferd	2080	2080	215	2295	371
8	Gewaltmarſch	Sattelpferd	2633	2451	215	2666	
	Gewaltmarſch	Handpferd	2270				

Dieſe Tabelle läßt ſich auf ſechs Hauptrationen beſchränken, wenn man einmal die Unterſchiede zwiſchen Hand- und Sattelpferden vernachläſſigt, die zweckmäßig jeden Tag ihren Dienſt wechſeln müßten. — Dann aber kann man die naheliegenden

Rationen 2 und 3, sowie 4 und 5 der Tabelle IV zusammenziehen und erhält dann schließlich folgende Hauptrationen:

		Proteïnmenge g
R_1:	Reitpferd beim Exerziren	882
R_2:	Zugpferd beim Exerziren und Reitpferd bei Marschübungen	1282
R_3:	Zugpferd bei Marschübungen und Reitpferd auf dem Reisemarsch	1443
R_4:	Zugpferd auf dem Reisemarsch	1778
R_5:	Reitpferd auf dem Gewaltmarsch	2295
R_6:	Zugpferd auf dem Gewaltmarsch	2666

Bestimmung der Futtermengen, welche diesen Proteïnmengen entsprechen.

Nach M. A. Sansons Zootechnik, Band 1, verhalten sich die stickstoffhaltigen Theile des Futters zu den stickstofffreien Extraktivstoffen wie 1 : 5, während das Zellulosegewicht der Ration $^2/_3$ von der Summe der Gewichte dieser beiden Bestandtheile beträgt. — Ist nun p die oben berechnete Proteïnmenge der Ration, so ist die zugehörige Menge der Extraktivstoffe $= 5\,p$ und das Zellulosegewicht $= \frac{2}{3} \cdot (1 + 5)\,p$. — Hieraus kann man die zugehörigen Gewichtsmengen von Hafer, Heu und Stroh berechnen, wenn man die in diesen Futterarten enthaltenen Prozente von Proteïn, Extraktivstoffen und Zellulosegewichten kennt. Bezeichnet man mit x, y und z die gesuchten Gewichtsmengen von Hafer, Heu und Stroh, welche der oben berechneten Proteïnmenge p entspricht, so ergiebt sich zunächst folgende Gleichung für die Prozente des Proteïngehalts:

$100\,p = 12\,x + 11\,y + 2\,z$, in welcher die Koëffizienten den bekannten Prozentgehalt jener Futterarten an Proteïn ausdrücken.

Ferner ist für die Extraktivstoffe:

$500\,p = 57\,x + 53\,y + 29\,z$; hier geben die Koëffizienten den Prozentgehalt an Extraktivstoffen an.

Endlich für die Zellulosegewichte:

$\frac{2}{3} \cdot 600\,p = 9\,x + 27\,y + 48\,z$, wobei die Koëffizienten den Prozentgehalt der Futterarten an Zellulosetheilen ausdrücken.

Aus dieſen drei Gleichungen ergiebt ſich:

die Gewichtsmenge x des Hafers = 2,5 der Gewichtsmenge p des oben errechneten Proteïns;

das Heu y = 6,2 p und

das Stroh z = p.

Danach würden ſich die 6 Rationen folgendermaßen geſtalten:

Tabelle V.
Zuſammenſetzung der errechneten Rationen nach Futterarten.

	Hafer	Heu	Stroh
	g	g	g
R_1	2 205	5 468	882
R_2	3 205	7 948	1 282
R_3	3 607	8 947	1 443
R_4	4 445	11 024	1 778
R_5	5 737	14 229	2 295
R_6	6 665	16 529	2 666

Heu, Stroh und Hafer.

Nach Verſuchen des Prof. Colin muß das Pferd den Hafer mit 1/4 ſeines Gewichts an Speichel vermengen, das Heu aber mit dem Vierfachen ſeines Gewichts. — Der Magen faßt etwa 18 l, beginnt aber beim Freſſen ſich zu entleeren, ſobald er 12 l Nahrung und Speichel verſchluckt hat. — Dieſe Zahlen entſprächen für eine Mahlzeit 3,7 kg ſchweren Hafers (50 kg das Hektoliter) und nur 2,25 kg leichten (40 kg das Hektoliter). Der ſchwere Hafer iſt zwar nicht gerade immer der beſſere, aber man ſieht doch, daß der leichte zu viel Raum einnimmt, wenn man zum Futtern wenig Zeit hat. Täglich kann ein Pferd, welches die gewöhnliche Arbeit verrichtet, drei Hafermahlzeiten empfangen. — Nehmen wir dieſelben vorläufig gleich ſtark an, ſo ergiebt ſich hieraus ein Maximum der täglichen Haferration von 11,1 kg ſchwerem und 6,75 kg leichtem Hafer, oder von 8,94 kg gewöhnlichem Hafer (45 kg pro Hektoliter), dem wir am häufigſten begegnen.

Nach anderen Verſuchen des Prof. Colin ſind 2,4 kg mit Speichel eingeweichtes Heu nöthig, um $^2/_3$ des Magens anzufüllen. Es verbleibt dort während $1^1/_2$ Stunden. Da nun 8 Stunden täglich zur Verdauung des Hafers nöthig ſind, ſo kann man nur zwei Mahlzeiten Heu, d. h. als Maximum täglich 4,8 oder rund 5 kg Heu geben. Dann braucht das Pferd ſchon 11 Stunden zur Verdauung.

Schließlich kann man demſelben nicht mehr als täglich 3 kg an Stroh geben. — Hierbei braucht das Pferd unter 24 Stunden ſchon 14 zur Verdauung. — Es fräße ſeinen Hafer in $^3/_4$ Stunden, ſein Heu in 3 Stunden, ſein Stroh in 2 Stunden. Es brauchte alſo wenigſtens 6 Stunden für ſeine Mahlzeiten.

Vergleicht man dieſe Zahlen mit den in Tabelle V errechneten, ſo ſieht man, daß es nicht möglich iſt, die dort angegebenen Mengen an Heu zu verfuttern, während man mehr Hafer geben kann. Nehmen wir daher zunächſt für alle Rationen 5 kg Heu und 3 kg Stroh ausſchließlich von 2 kg Stroh zum Bereiten der Streu als tägliches Maximum an und übertragen wir den Reſt der Geſammtnahrung auf den Hafer, ſo erhalten wir folgende Rationen für den letzteren:

Tabelle VI. Hafermengen bei 5 kg Heu und 3 kg Stroh.

	Hafer
	g
R_1	2 280
R_2	5 620
R_3	6 970
R_4	9 770
R_5	14 080
R_6	17 170

Je anſtrengender der Tag iſt, deſto weniger Zeit bleibt zum Freſſen, deſto gehaltreicher muß alſo die gebotene Nahrung ſein. — Wir ſehen aber, daß nur zu bald die Hafermengen zu groß zum Verfuttern werden. Schon bei R_3 ſind drei Mahlzeiten unbedingt nöthig, aber nur bei den Marſchübungen noch zu erreichen. Auf

Reiſemärſchen bleibt meiſt nur die Zeit für zwei Mahlzeiten. — Obwohl nun die Ration R_4 mit 9,77 kg Hafer (weniger als 18 l) von Rennpferden während der Abrichtung noch mit Leichtigkeit verdaut wird, ſo haben doch dieſe Racepferde mehr Zeit zum Freſſen und eine ſchnellere Verdauung, als die Soldatenpferde, vor Allem aber könnte man letzteren ſolche Hafermengen nicht nachſchleppen. Auch dürfte ihre Nahrung für gewöhnlich nie aus Hafer allein beſtehen. — Die Ration R_6 für den Gewaltmarſch würde aber gar vier tägliche Mahlzeiten erfordern, wobei noch die Schwierigkeit hinzukäme, wie man das ermüdete Pferd zum Freſſen bringen ſollte. — Man muß ſomit auf ein ausgiebigeres Nahrungsmittel bedacht ſein, deſſen Vertilgung weniger Zeit erfordert und mehr Kraft erſetzt.

Wicken, Lupinen, Saubohnen, Bohnen und Linſen ſind ſtickſtoffreicher als der Hafer. — Wicken ſind der Geſundheit gefährlich. Die Saubohne jedoch (faba equina) wurde ſchon im Alterthum zur Ernährung des Pferdes verwendet und wird noch jetzt vielfach von Jägern und Trainern mit Vortheil benutzt. Nimmt man den Proteïngehalt als Maßſtab, ſo iſt ihr Nährwerth doppelt ſo groß, wie der des Hafers, und auch die Kommiſſion für die Geſundheit der Pferde bezeichnet ſie als zuläſſig zum Erſatz eines Viertels der Ration.

Wollen wir nun bei gleichem Geſammtgehalt an Proteïn (100 p) einen Theil des Hafers x erſetzen durch die Saubohne y, ſo erhalten wir aus dem bekannten Prozentgehalt dieſer Futterarten an Proteïn zur Beſtimmung ihrer Gewichtsmengen x und y die Gleichungen:

$$12\,x + 25\,y = 100\,p$$

und

$$x = 3\,y$$

da die Saubohne nur zu $^1/_4$ den Hafer erſetzen ſoll.

Hieraus ergiebt ſich die Hafermenge $x = 5\,p$ (errechnete Proteïnmenge) und die Gewichtsmenge Saubohnen $y = {}^5/_3\,p$.

Dieſer theilweiſe Erſatz des Hafers durch Saubohnen iſt nur bei den Rationen R_4, R_5, R_6 nöthig. — Dieſelben geſtalten ſich demgemäß wie folgt:

	Hafer	Saubohnen	Gesammtgewicht	Hafer in Tab. VI	Gewichtserspariß
	g	g	g	g	g
R_4	5 860	1 955	7 815	9 770	1 955
R_5	8 450	2 815	11 265	14 080	2 815
R_6	10 305	3 435	13 740	17 170	3 430

Außer dieser Gewichtserspariß erhalten wir, da der Hektoliter Saubohnen 80 kg wiegt, folgende Raumerspariß:

	Hafer	Saubohnen	Gesammtraum	Raum des Hafers in Tab. VI	Raumerspariß
	l	l	l	l	l
R_4	11,7	2,4	14,1	19,5	5,4
R_5	16,9	3,5	20,4	28,2	7,8
R_6	20,6	4,3	24,9	34,3	9,4

Wird auf diese Weise durch Beifügung der Saubohnen der Nährwerth der Ration vermehrt, so könnte das Artilleriepferd wohl unter den Anstrengungen des Feldkrieges (30 km Marsch außer dem Gefecht) genügend ernährt werden. Sein Magen müßte aber hierbei die ungeheure Menge von etwa 70 l Stoff täglich aufnehmen, wovon etwa 50 l auf den Speichel entfallen. Hierbei wird vorausgesetzt, daß die Durchweichung der Saubohne ebenso viel Speichel erfordert, wie die des Hafers.

Wollte man die Haferrationen, deren Fortschaffung den Marsch zu sehr belästigt, ganz durch Saubohnen ersetzen, so erhielte man:

für R_5 6760 g Saubohnen zu 8,4 l,
= R_6 8240 g = = 10,3 l.

Hiermit könnte man die Pferde selbst während der Gewaltmärsche ausreichend ernähren.

Ist das Heu nicht sehr gut, so möchten wir rathen, dasselbe ganz fortzulassen, da die Gefahren des minder guten Heus bekannt sind. — Andererseits möchten wir aber doch denen, welche es als unnöthigen Ballast für den Magen betrachten, entgegnen, daß das Gewicht der Nahrung allein die Wichtigkeit nicht besitzt, welche man ihm gewöhnlich beilegt. Wenn seit dem Bau der ersten Eisenbahnen der Engländer, der 300 g Fleisch ißt, mehr leistete, als der Franzose, welcher 1 kg Suppe ißt, so bestand doch ein Gewichtsunterschied von 700 g zwischen beiden Portionen.

Will man den Ersatz durch die Saubohne aber nicht gelten lassen, so könnte man dem Artilleriepferd nur folgende Rationen geben:

	Hafer	Heu	Stroh, die Streu inbegriffen
	g	g	g
A_1: Reitausbildung	2280	—	—
A_2: Bespanntexerziren, Reitpferd bei Marschübungen . . .	5260	—	—
A_3: Marschübungen, Reitpferd bei Reisemärschen	6970	5000	5000
A_4: Zugpferd bei Reisemärschen	7500	—	—
A_5: Reitpferd bei Gewaltmärschen	höchstens 9000, wenn man weder Heu noch Stroh giebt. (Ausnahmsweise Maßregel nur während eines Tagemarsches zulässig.)	—	—
A_6: Zugpferd bei Gewaltmärschen		—	—

Gegenüber den größeren Anstrengungen erscheinen aber, wie oben nachgewiesen, diese Rationen unzureichend für den Ersatz der verbrauchten Kräfte. — Gegen die Verwendung der Saubohne wird man einwenden, daß sie erhitzend wirkt und nur mit Vorsicht verfuttert werden darf. Wir verlangen dieselbe aber auch nur für das Pferd, wenn es tüchtig arbeitet. — Sobald der

ungewöhnliche Kraftverbrauch aufhört, muß man sie durch weniger schwere Nahrung ersetzen. — Die deutschen Rationen sind noch geringer, als die unserigen, aber die Deutschen suchen auf alle nur mögliche Weise ihre Pferde durch gut gewählte Ersatzmittel zu ernähren. — Ohne solche erscheint es, wie oben bewiesen, unmöglich, bei größeren Anstrengungen die Pferde genügend zu ernähren. Wir müssen daher nun noch die Mittel erwägen, durch welche wir dem Artilleriepferd diese Anstrengungen erleichtern könnten.

(Fortsetzung folgt.)

Literatur.

4.

L'Artillerie actuelle en France et à l'étranger: canons, fusils, poudres et projectiles par le Colonel Gun Paris 1889. Librairie J. B. Baillière et fils.

Das vorliegende Buch — vom artilleriſtiſchen Standpunkt aus eins der intereſſanteſten, die je in unſere Hand gelangt ſind — giebt eine für Laien verſtändliche, aber auch für den Fachmann belehrende Ueberſicht über die moderne Artillerie. Wenngleich in erſter Linie die franzöſiſche Artillerie ins Auge gefaßt iſt, ſo finden doch auch die übrigen Hauptſtaaten Berückſichtigung. Der reiche Stoff iſt in neun Kapitel und einen Anhang gegliedert. Wir wollen unſeren Leſern aus dem Inhalt einen kurzen Auszug mittheilen, was ſie hoffentlich nicht abhalten wird, das Buch ſelbſt zu ſtudiren.

Das erſte Kapitel beſpricht die Herſtellung der Geſchütze. Die zur Geſchützbereitung geeigneten Metalle — Bronze, Eiſen und Stahl — werden nach Aufzählung der Eigenſchaften, die ein zur Geſchützfabrikation brauchbares Metall haben muß, mit einander nach dieſer Richtung hin verglichen und die guten Eigenſchaften des Stahls gebührend hervorgehoben. Wenn der Verfaſſer zum Lobe des Stahls aber anführt, daß im Kriege 1870, in welchem von deutſcher Seite mehr als 100 000 Schuß abgegeben ſeien, nur zwei Geſchütze aus Stahl geſprungen wären, ſo befindet er ſich in einem zwiefachen Irrthum. Denn der Munitionsverbrauch der deutſchen Feld-Artillerie — alſo abgeſehen von den Belagerungsgeſchützen — betrug nicht 100 000, ſondern über 362 000 Schuß (vergl. Generalſtabswerk II., S. 1461). Dagegen iſt im ganzen

deutsch-französischen Kriege kein Geschütz gesprungen, obschon die Belagerungsgeschütze zum Theil mit einer doppelt so großen Ladung feuerten, als sie eigentlich aushalten sollten (s. Alfred Krupp und die Entwickelung der Gußstahl-Fabrik in Essen S. 393).*)

Des Weiteren enthält dieses Kapitel eine Abhandlung über die „künstliche Metallkonstruktion" (frettes, Ringmantel) und die Untersuchung des Materials.

Im zweiten Kapitel giebt der Verfasser einen kurzen Ueberblick über die geschichtliche Entwickelung der Hinterladungsgeschütze in Frankreich und das Prinzip des Schraubenverschlusses, der dort von jeher einzig und allein angewendet ist. Es folgt dann eine ziemlich genaue Beschreibung der französischen Feldgeschütze, die unseren Lesern schwerlich Neues bieten dürfte. — Das schwerste in Frankreich eingeführte Geschütz — die 34 cm Kanone von de Bange — wird recht ungünstig beurtheilt, weil die Anordnung der Ringe eine fehlerhafte sei. Es ist bekannt, daß bereits mehrere dieser Geschütze — das letzte Ende vorigen Jahres — gesprungen sind. — Besonderes Interesse hat eine Tabelle über die in Frankreich eingeführten Geschütze der Feld-, Belagerungs- und Festungs-Artillerie. Wir erfahren daraus, daß die Franzosen für ihre 90 mm Geschütze Melinitgranaten eingeführt haben, die, wie aus einer anderen Stelle hervorgeht, 7 Kaliber Länge haben.**) Obschon diese ohne Zweifel bei den Belagerungsgeschützen ebenfalls eingeführt sind, finden wir dieselben hier nicht erwähnt. Alle neueren Belagerungsgeschütze (12 cm, lange und kurze 15,5 cm Kanonen und 22 cm Mörser) sind sämmtlich aus Stahl gefertigt, was als ein großer Vorzug bezeichnet werden muß.

Sehr lehrreich und viel Neues enthaltend ist das Kapitel über die Laffeten, welches mit dem paradox klingenden, aber dennoch sehr richtigem Satz beginnt: „Nach Allem, was hier gesagt ist, ist es ziemlich schwierig, ein Geschütz zu konstruiren; aber für das Geschütz eine Laffete zu bauen, ist noch schwieriger." Als

---

*) Unter 18 000 Geschützrohren, welche die Kruppsche Fabrik bis zum September 1879 geliefert hat, sind im Ganzen 22 gesprungen, davon 17 infolge fehlerhafter, längst verlassener Konstruktion.

**) Nach anderen Nachrichten (Revue des deux Mondes — Notre Artillerie de campagne 1. Nov. 1888) sind diese Granaten nur 4 Kaliber lang.

Hauptbedingung für die Konſtruktion der Laffete heißt es: Die Laffeten müſſen ſtabil und darum um ſo breiter ſein, je höher der Schwerpunkt des ganzen Syſtems liegt. Sie müſſen ferner lang genug ſein, damit ſie ſich beim Schuß nicht auf dem Laffetenſchwanz erheben und bis zum Ueberſchlagen bäumen. Sie müſſen ein einfaches und ſchnelles Richten zulaſſen und die gegebene Richtung feſthalten. Endlich — und das iſt die Hauptſache — müſſen ſie eine große Haltbarkeit beſitzen, welche beſonders von dem Material abhängt, aus dem ſie hergeſtellt ſind: Holz, Gußeiſen, Schmiedeeiſen oder Stahl.

Die älteſten Laffeten waren aus Holz; Preußen hat zuerſt im Jahre 1849 das Eiſen für ſeine Küſtenlaffeten angewendet. Wenn es dann weiter heißt, daß die erſten eiſernen Feldlaffeten im Jahre 1869 in der Schweiz eingeführt ſeien, ſo glauben wir, daß dieſer Ruhm der ſächſiſchen Artillerie gebührt, die bereits im Jahre 1865 eiſerne Feldlaffeten beſaß.

Einer Bedingung — der Leichtigkeit — iſt leider ſehr ſchwer zu genügen, zumal bei den geſteigerten Anſprüchen hinſichtlich der Größe der Geſchoßgeſchwindigkeit. Mehrere Mittel, die Anſtrengung der Laffete zu mindern, werden erwähnt. Als erſtes die hydrauliſche Bremſe, bei welcher das Geſchützrohr auf Zugſtangen ruht, die beweglich an der Achſe befeſtigt ſind. Ebenſo iſt der Bremscylinder an der Achſe, die Bremsſtange am Verſchlußſtück des Rohres angebracht. Schließlich muß noch eine Vorrichtung vorhanden ſein, welche das Rohr nach dem Rücklauf wieder in die Schießſtellung vorbringt. Nach den Angaben des Verfaſſers wäre eine ſolche Einrichtung bei dem neuen engliſchen Feldgeſchütz vorhanden. Das iſt aber nicht richtig; ſie iſt nur verſucht, aber nicht eingeführt worden. Einen ähnlichen Zweck haben auch die Puffervorrichtungen der ruſſiſchen und italieniſchen Feldgeſchütze. Der Stoß der Laffete ſoll elaſtiſch auf die Achſe übertragen werden; infolge davon iſt es auch möglich, an dem Laffetenſchwanz ein pflugſcharähnliches Meſſer anzubringen, das ſich beim Rücklauf in die Erde eingräbt und ſo den Rücklauf beſchränkt.

Wunderbar iſt die Idee eines Kapitän La Place, welcher das Geſchütz, ohne es abzuprotzen, feuern laſſen will. Bekanntlich hat Nordenfelt etwas Aehnliches vorgeſchlagen; aber während das Nordenfeltſche Geſchütz von ganz kleinem Kaliber iſt, handelt es ſich hier um das in Frankreich eingeführte 80 mm Feldgeſchütz.

Der Vorſchlag geht davon aus, die hinter dem Geſchütz mit großer Geſchwindigkeit ausſtrömenden Pulvergaſe zu benutzen, um dem Geſchützrohr eine Bewegung in einem dem Rücklauf entgegengeſetzten Sinne zu geben. Der Erfinder bringt einige Centimeter vor der Mündung eine Scheibe an, die in der Mitte ein Loch von etwas größerem Durchmeſſer als das Kaliber des Geſchützes hat. Die ſich beim Verlaſſen des Rohres kegelförmig ausbreitenden Gaſe ſollen auf dieſe Scheibe einen ſtarken Druck ausüben und auf dieſe Weiſe das Rohr an der Rückwärtsbewegung verhindern (ſ. Tafel V). In Frankreich mit dieſer Vorrichtung ausgeführte Verſuche ſollen inſofern günſtig ausgefallen ſein, als die Rücklaufgeſchwindigkeit dadurch auf etwa die Hälfte herabgeſetzt iſt. Dieſe Idee iſt übrigens auch an anderer Stelle ziemlich zu gleicher Zeit aufgetreten; denn der bekannte Hiram Maxim hat eine ganz ähnliche Vorrichtung vorgeſchlagen. Vorausgeſetzt, daß dieſelbe haltbar genug hergeſtellt werden kann und nicht andere Unzuträglichkeiten — Beläſtigung der Bedienung durch die Pulvergaſe, Erſchweren des Richtens — damit verbunden ſind, iſt es wohl denkbar, daß der Gedanke eine Zukunft hat.

Ein beſonderes Intereſſe darf die Lemoineſche Bremſe beanſpruchen, die beim Schießen ſelbſtthätig wirkt. Nachdem dieſelbe längere Zeit hindurch von der Pariſer Omnibusgeſellſchaft angewendet iſt, wurde ſie im Jahre 1887 von der franzöſiſchen Feld-Artillerie erprobt und iſt dann zur Einführung gelangt.

Die Munitionswagen und Protzen der Feld-Artillerie ſind neuerdings umgebaut. Statt des zum Oeffnen eingerichteten Deckels haben dieſelben Thüren erhalten, die ſich, wie bei unſeren Munitionswagen, öffnen laſſen. Dadurch iſt es möglich geworden, das Gepäck der Bedienung, welches dieſe früher tragen mußte, auf dem Deckel der Protzen bezw. Wagen fortzuſchaffen. Aus der Beſchreibung der innern Einrichtung der Protzen, die wir hier übergehen, geht hervor, daß jede Geſchützprotze mit drei Melinitgranaten ausgerüſtet iſt.

„Heutzutage, nach Einführung der allgemeinen Wehrpflicht, muß Jedermann die im Gebrauch befindlichen Geſchoſſe kennen.“ Mit dieſem Satz beginnt der Verfaſſer das dritte Kapitel. Nach einer kurzen geſchichtlichen Entwickelung der Geſchoſſe für die gezogenen Geſchütze, die er aber nur auf Frankreich beſchränkt, entwickelt er die Konſtruktionsbedingungen für die Geſchoſſe zuerſt

im Allgemeinen, dann für die einzelnen Geſchoßarten. Beſonders eingehend behandelt der Verfaſſer die in den verſchiedenen Staaten eingeführten und verſuchten Sprenggeſchoſſe. Ueber die franzöſiſchen Geſchoſſe erfahren wir nur, daß ſie ſehr wirkſam ſeien, und daß die Kriegsausrüſtung vollſtändig vorhanden ſei. Das iſt allerdings nichts Neues. Dagegen theilt der Verfaſſer mit, daß außer den Melinitgranaten neuerdings noch beſondere Torpedogranaten verſucht ſeien, welche durch eine Maſchine geſchleudert würden, die von dem ſchon oben erwähnten Kapitän La Place konſtruirt ſei. Trotzdem, daß dieſe Geſchoſſe eine Ladung von nahezu 60 kg Melinit aufnehmen, ſollen die betreffenden Schleudermaſchinen nicht ſchwerer als ein Feldgeſchütz ſein! Leider erfahren wir nicht, wie ſie ſich im Verſuch gezeigt haben.

Im vierten Kapitel, das von den Zündungen für Geſchütze und Geſchoſſe handelt, und im fünften Kapitel, welches die Pulverfabrikation eingehend beſpricht, erfahren wir nichts Beſonderes. Das neue rauchfreie Pulver, von dem in den franzöſiſchen Zeitſchriften ſo viel die Rede iſt, wird hier nur kurz erwähnt.

Intereſſanter für die Kenntniß der franzöſiſchen Artillerieverwaltung iſt das ſechste Kapitel, welches die Organiſation und den Dienſt der franzöſiſchen Artillerie behandelt. Wir theilen aus demſelben das Nachſtehende im Auszuge mit:

Die Artillerie iſt beauftragt:

1. mit der Bedienung der Geſchütze, dem Bau von Batterien und, in Gemeinſchaft mit dem Genie, mit den Arbeiten, welche ſich auf Angriff und Vertheidigung feſter Plätze beziehen;
2. mit der Verſorgung der Armee mit Waffen und Kriegsmunition;
3. mit dem Bau von Feld- und Schiffbrücken.

Dieſer Dienſt wird wahrgenommen:

1. durch die Offiziere des beſonderen Artillerieſtabes, welche die Artilleriebeſtände und die Staatsfabriken verwalten;
2. durch die dazu beſtimmten Truppen: fahrende und reitende Batterien für die Feldgeſchütze, Fuß-Batterien, Arbeiter-Kompagnien für die Ausbeſſerung des Materials, Feuerwerks-Kompagnien für die Herſtellung der Munition,

Pontonnier-Kompagnien, Munitions-Kolonnen und Munitions-Parks.

In der Kriegsformation unterscheidet man bei einem Armee-Korps die Divisions-Artillerie, die Korps-Artillerie, den Artillerie-Park und die Brücken-Equipagen.

Die Divisions-Artillerie zerfällt in zwei Abtheilungen zu 4 fahrenden Batterien, 1 Infanterie- und 1 Artillerie-Munitions-Kolonne. Jeder Infanterie-Division ist je eine Abtheilung zugetheilt. — Die Korps-Artillerie umfaßt 8 Batterien, darunter 6 fahrende und 2 reitende Batterien.*)

6 Munitions-Kolonnen versorgen die Truppen des Armee-Korps mit Munition. Jede Kolonne ist in erster Linie bestimmten Truppentheilen zugewiesen, soll jedoch in dringenden Fällen auch anderen in ihrer Nähe befindlichen Truppentheilen aushelfen.

Aus dem Artillerie-Park ergänzen sich die Munitions-Kolonnen; er umfaßt 4 Munitions-Kolonnen und 1 Detachement Feuerwerker.

Diese gesammte Artillerie untersteht einem Brigadegeneral; die Artillerie einer jeden Infanterie-Division wird durch einen Oberst oder Oberstlieutenant, die Korps-Artillerie durch einen Oberst, der Park durch einen Oberstlieutenant kommandirt.

Bei einer selbstständigen Kavallerie-Division befindet sich eine Abtheilung von drei reitenden, verschiedenen Regimentern angehörigen Batterien, über welche ein chef d'escadron das Kommando führt. Diese Batterien sind ebenso zusammengesetzt, wie die übrigen reitenden Batterien, jedoch mit der Ausnahme, daß der neunte Munitionswagen Patronen für Handfeuerwaffen anstatt Artilleriemunition enthält. Eine der drei Batterien hat einen Wagen mehr, welcher 150 kg Melinit mit dem nöthigen Zubehör und 300 rothe Signallichter — sogenannte Kavalleriesignale — enthält.

Auf dem Friedensfuß hat jedes Armee-Korps eine Artillerie-Brigade aus 2 Regimentern zu je 13 Batterien bestehend.

---

*) In jüngster Zeit ist hierin eine Aenderung eingetreten, insofern als die Franzosen in Nachahmung unserer Kriegsorganisation jeder Infanterie-Division zwei Abtheilungen zu 3 Batterien überweisen. Es sind mithin beim Armee-Korps vier fahrende Batterien mehr als oben angegeben. Anmerkung des Berichterstatters.

Das Diviſions-Regiment umfaßt:

3 Fuß-Batterien,
10 fahrende Batterien,
1 Kompagnie Artillerie-Train.

Das Korps-Regiment:

10 fahrende Batterien,
3 reitende "
2 Kompagnien Artillerie-Train.

Da wir beim mobilen Armee-Korps nur 14 fahrende und 2 reitende Batterien fanden, ſo werden die übrigen Theile für die Depots oder zu Formationen außerhalb des Armee-Korps verwendet.*)

Außerdem gehören noch zur Artillerie:

1. 16 Bataillone Feſtungs-Artillerie zu je 6 Batterien. Von dieſen letzteren verdoppelt ſich im Mobilmachungsfalle eine gewiſſe Zahl.
2. 2 Regimenter Artillerie-Pontonniere zu 14 Kompagnien.
3. 10 Kompagnien Artillerie-Handwerker.
4. 3 Kompagnien Feuerwerker.

Die Artillerie-Etabliſſements ſind folgende:

Artillerieſchulen. Eine ſolche befindet ſich bei jedem Armee-Korps. Lieutenants und Unterlieutenants machen dort einen Kurſus durch; den höheren Offizieren und Kapitäns werden einzelne Vorträge gehalten. Unterrichtsgegenſtände ſind Schießübung und die gute Erhaltung des Kriegs- und Uebungsmaterials.

Direktionen der Artillerie und Arſenale. Frankreich iſt in 30 Direktionen von größerer oder geringerer Wichtigkeit eingetheilt, denen die Feſtungen, Forts, Küſten-Batterien u. ſ. w. unterſtellt ſind. Die weniger bedeutenden haben Reparaturwerkſtätten. Die ſechs größten haben eine Werkſtätte (Arsénal de construction) mit einer Kompagnie oder einem Detachement Handwerker, um Fahrzeuge herzuſtellen und Geſchoſſe fertig zu

*) Wie es ſcheint, iſt neuerdings auch die Friedensorganiſation derart geändert, daß bei dem Diviſions-Regiment ſchon im Frieden 12, beim Korps-Regiment dagegen nur 8 fahrende Batterien vorhanden ſind, was der Kriegsorganiſation beſſer entſprechen würde.

machen. Einige darunter haben noch Fabriken für Zündhütchen und Patronen ꝛc.

Konſtruktionswerkſtätten (Ateliers de construction). Dies ſind Etabliſſements, größer als die gewöhnlichen Arſenale, welche im Allgemeinen einen beſtimmten Zweig des Kriegsmaterials herſtellen: Tarbes, Puteaux, Avignon, Angers, Vernon. Avignon und Angers fertigen vorzugsweiſe das Brückenmaterial an.

Gießerei von Bourges. Dies iſt die einzige im Beſitz des Staates befindliche Gießerei. Außer Geſchützen wird dort auch ſehr viel Geſchützzubehör hergeſtellt. Es iſt ein großartiges Etabliſſement, an deſſen Spitze ein Oberſt als Direktor und ein chef d'escadron als Unterdirektor ſtehen. Hier werden augenblicklich auch die Melinitgranaten gefertigt.

Nahe bei der Gießerei liegt auch die Pyrotechniſche Centralſchule (École centrale de pyrotechnique). Jedes Regiment kommandirt alljährlich eine Zahl von Gefreiten dorthin, welche daſelbſt einen Kurſus durchmachen und zum Feuerwerker (sous-chef artificier) ausgebildet werden. Die pyrotechniſche Schule umfaßt mehrere von einander unabhängige Werkſtätten, die alle verſchiedene Arbeiten ausführen. Es werden dort Patronenhülſen für das Lebelgewehr, Zünderſatzröhren, Knallqueckſilber und verſchiedene Kriegsfeuer gefertigt. Auch Melinitgranaten und Schrapnels werden daſelbſt geladen.

Unter-Inſpektion der Schmieden (Sous-inspection des forges). Dieſe haben die Aufgabe, die Anfertigung der Geſchoſſe und verſchiedener Geſchützttheile in den Privatfabriken zu überwachen und dieſelben abzunehmen.

Gewehrfabriken (Manufactures d'armes) befinden ſich in St. Etienne, Tulle und Châtellerault.

Die Fonderie militaire du Bouchat hat die Aufgabe, die beſten Pulverſorten aufzufinden und ſie gemeinſam mit den anderen Pulverfabriken anzufertigen.

Zwei Commissions d'expériences befinden ſich in Calais und in Bourges, welche alle Erfindungen und die am Material vorzunehmenden Aenderungen zu prüfen haben. In Bourges befindet ſich auch die Commission des principes de tir, deren Aufgabe die Vervollkommnung der Schießkunſt und die Ertheilung des Schießunterrichts an die Offiziere iſt. Zu

dieſem Zwecke werden in verſchiedenen Garniſonen Schießkurſe abgehalten.

Endlich beſteht in Paris in St. Thomas d'Aquin ein Comité d'artillerie, welches dem Miniſter über alle artilleriſtiſchen Angelegenheiten ſeine Anſicht auszuſprechen hat. Es beſteht aus einem Diviſionsgeneral der Marine-Artillerie, mehreren Diviſionsgeneralen der Land-Artillerie und einem Oberſt als Schriftführer. Ebendaſelbſt befindet ſich das Dépôt central und die Section technique d'artillerie, an deren Spitze ein Oberſt ſteht. Die Section technique zerfällt in mehrere Abtheilungen für Pulverfabriken, Handfeuerwaffen, Werkſtätten, Ausrüſtung der Feſtungen u. ſ. w. Endlich befindet ſich in St. Thomas d'Aquin noch eine Werkſtatt für Präziſionsinſtrumente, woſelbſt Leeren und Modelle hergeſtellt werden.

Das folgende Kapitel trägt die Ueberſchrift „Matériel créé par l'industrie française. Die franzöſiſche Induſtrie, ſo heißt es darin, habe lange Jahre nur für die Bedürfniſſe des Vaterlandes gearbeitet; nunmehr aber fange ſie an, den Firmen Armſtrong und Krupp den Weltmarkt ſtreitig zu machen. Die Etabliſſements, welche ſich in Frankreich vorzugsweiſe mit der Herſtellung von Artilleriematerial abgeben, ſind „Cail“, „Le Creuzot et St. Chamond“ und endlich „La Société des forges et chantiers de la Méditerranée“. Wir erfahren aber eigentlich nur etwas von den Leiſtungen der letztgenannten Geſellſchaft, und man kann ſich des Eindruckes nicht erwehren, daß dieſes Kapitel im Intereſſe derſelben geſchrieben ſei. Das Etabliſſement Cail, an deſſen Spitze der bekannte Oberſt de Bange ſteht, wird ganz kurz abgefertigt. Es ſei darüber nichts Neues zu ſagen, weil de Bange in letzter Zeit nichts Neues geſchaffen habe. Das jetzt in Frankreich eingeführte Feld-Artilleriematerial habe zur Zeit ſeiner Einführung einen ſehr wichtigen Fortſchritt bedeutet; aber falls man zu einer Neubewaffnung ſchreiten müßte, würde man ein wirkſameres und zugleich leichteres Material einführen. Das Etabliſſement Le Creuzot et St. Chamond wird ganz mit Stillſchweigen übergangen.

Die Société des forges et chantiers de la Méditerranée hat ſeit 7 Jahren in Havre eine beſondere Abtheilung für Artillerie unter Leitung des Ingenieurs Conet eingerichtet. Sie liefert Geſchütze jeden Kalibers vom leichten Gebirgsgeſchütz bis zum

100 Tons schweren Rohr. Auf einem eigenen Schießplatz kann bis über 20 km weit geschossen werden.

Die Geschütze werden aus einem weichen, sehr elastischen Stahl gefertigt, mit Ausnahme der Verschlußschraube, zu der das Material aus hartem Stahl gewählt wird. Die Geschütze bestehen aus einem Kernrohr, dessen hinterer Theil durch einen Mantel (mantelon) verstärkt ist, über den ein oder mehrere Ringe gelegt werden. Die Anordnung der einzelnen Theile schützt die Rohre vollständig gegen das Absprengen des Verschlusses (déculassement) und gegen Springen (éclatement), und gewährleistet die feste Verbindung zwischen Kernrohr, Schildzapfenring und Mantel. Die einzelnen Theile sind, soweit dies möglich, von gleichmäßiger Stärke, wodurch es ermöglicht ist, das Schmieden und Härten mit Erfolg auszuführen. Die Annahme eines erweiterten Ladungsraumes gestattet die Verwendung sehr starker Ladungen aus besonders langsam verbrennenden Pulversorten, wobei sehr bedeutende Geschwindigkeiten bei mäßigen Gasdrücken erreicht werden.

Der Verschluß ist ähnlich dem de Bangeschen — eine Schraube mit unterbrochenem Gewinde, die vorn mit einem „obturateur plastique“ von besonderer Form versehen ist. Diese Dichtung ist vollkommener und sicherer als die durch Metallringe.

Die Abfeuervorrichtung — aus einem Riegel mit Hammer und Schlagbolzen bestehend — schützt vollkommen gegen jedes vorzeitige Abfeuern. Gewiß ist das ein großer Vorzug. Wenn aber der Verfasser behauptet, den deutschen Geschützen fehlte eine solche Sicherung, trotzdem deren Nothwendigkeit durch verschiedene Unfälle bewiesen sei, so möchten wir ihn doch ersuchen, mitzutheilen, wo dergleichen Unfälle vorgekommen sind. Uns ist nichts davon bekannt. Uebrigens ist thatsächlich bei den deutschen Geschützen mit schrägem Zündloch ein vorzeitiges Abfeuern geradezu ausgeschlossen, während bekanntlich bei den eingeführten französischen Geschützen ein vorzeitiges Abfeuern öfter — im Jahre 1885 allein dreimal — vorgekommen und von ernsten Folgen begleitet gewesen ist.

Ein näheres Eingehen auf den Verschlußmechanismus, der ohne eine Zeichnung schwer verständlich bleiben würde, müssen wir uns versagen.

Die Geschütze verschießen: Panzergranaten, gewöhnliche Granaten, zwei Sorten Schrapnels (obus à balles und à mitraille),

ſowie Kartätſchen. Die Geſchoſſe ſind leichter als die deutſchen gleichen Kalibers. Die Ladung beſteht aus braunem Pulver, jedes Kaliber hat ſeine beſondere Sorte.

Ueber die balliſtiſche Leiſtung geben nachſtehende Zahlen eine Vorſtellung:

Geſchütz	Geſchoßgewicht	Anfangsgeſchwindigkeit	Lebendige Kraft
	kg	m	mt
12 cm L/30	21	620	412
15 cm L/36	40	685	958
16 cm L/30	54	620	1059
24 cm L/36	166	685	3974

Neuerdings ſoll Canet Geſchütze von noch größerer Leiſtungsfähigkeit konſtruirt haben. So wäre augenblicklich ein 32 cm Geſchütz von 38 Kaliber Länge im Entwurf, welches ſeinem Geſchoß eine Geſchwindigkeit von 700 m ertheilt.

Zum Vergleich wird angeführt, daß Krupp es im Jahre 1885 als eine ganz beſondere Leiſtung hingeſtellt habe, daß eine 24 cm Kanone mit derſelben Ladung von 90 kg einem Geſchoß von 215 kg eine Geſchwindigkeit von 574 m ertheile. Dies ergiebt eine Mündungsenergie von nur 3614 mt, alſo etwa 10 pCt. weniger. Wenn hieran die Bemerkung geknüpft wird, daß die Deutſchen Urſache hätten, ſich zu beunruhigen, ob Krupp auf die Dauer ſein Monopol zu behaupten im Stande ſei, ſo möchten wir nur darauf hinweiſen, daß es nach unſerer Anſicht weniger auf die Größe der lebendigen Kraft an der Mündung, ſondern vielmehr am Ziel ankommt. Es iſt aber ganz klar, daß ſchon auf verhältnißmäßig kleinen Entfernungen das ſchwerere Kruppſche Geſchoß das leichtere Canetſche übertreffen muß.

Es folgt dann eine längere Abhandlung über die Canetſchen Laffeten, die aber ausſchließlich für den Dienſt auf Schiffen oder in Küſten-Batterien beſtimmt ſind und ohne Zeichnung ganz unverſtändlich bleiben würden. Da ſie überdies für den Landartilleriſten geringes Intereſſe haben, ſo übergehen wir dieſelben

und bemerken nur, daß ſie große Aehnlichkeit mit den von Krupp für die gleichen Zwecke konſtruirten Laffeten haben.

Auch zwei Typen von Feldgeſchützen werden uns vorgeführt, ein langes und ein kurzes Rohr von 7,5 cm Kaliber. Das lange Rohr wiegt 350 kg und ertheilt dem 5,2 kg ſchweren Geſchoß (Granate oder Schrapnel) eine Anfangsgeſchwindigkeit von 550 m. Dies ergiebt eine lebendige Kraft von etwa 80 mt; pro Kilogramm Rohrgewicht etwa 218 mkg, was ein recht günſtiges Verhältniß iſt. Leider erfahren wir nichts über die Konſtruktion des Schrapnels, beſonders die Zahl ſeiner Füllkugeln. Wir glauben, daß hier der ſchwache Punkt des Syſtems liegt; denn ein ſo kleines Kaliber kann keinen wirkſamen Schrapnelſchuß haben.

Die Laffete hat Stahlwände, Räder, deren Speichen und Felgenkranz aus Stahl, deren Nabe aus Bronze ſind, und die oben bereits erwähnte Lemoineſche Bremſe.

Eine nun folgende Betrachtung über Schnellfeuergeſchütze enthält nichts Neues. Auch Canet hat ein ſolches entworfen, deſſen Leiſtungen aber von den Gruſonſchen und Kruppſchen Geſchützen weit übertroffen werden.

Das achte Kapitel handelt vom Schießen, bringt aber durchaus nichts Erwähnenswerthes. Es ſcheint jedoch daraus hervorzugehen, daß man in Frankreich mit dem Schrapnelſchießen noch immer nicht zu einem völligen Abſchluß gelangt iſt.

Zum Schluß giebt das Buch eine kurze Zuſammenfaſſung der in den verſchiedenen Staaten eingeführten Gewehre und Geſchütze. Nach den über Deutſchland gemachten Angaben ſcheint der Verfaſſer nicht gerade ſehr genau unterrichtet zu ſein. Die Angaben dieſes Kapitels ſind daher nur mit Vorſicht aufzunehmen.

In Summa aber können wir unſer im Eingang ausgeſprochenes Urtheil über das Buch nur wiederholen und es unſeren Leſern zum Studium warm empfehlen.

Mag Manches darin übertrieben ſein, ſo ſteht doch feſt, daß die franzöſiſche Artillerie ſeit dem Kriege 1870/71 auf techniſchem Gebiete ſehr bedeutende Fortſchritte gemacht hat, und daß ihr Material dem deutſchen durchaus ebenbürtig iſt. Bedenkt man, in wie kläglicher Verfaſſung ſich gerade die Artilleriebewaffnung im letzten Kriege befand, daß damals in der ganzen Land-Artillerie ſich noch kein einziges Stahlrohr befand, während jetzt kein Rohr mehr aus Bronze neu gefertigt wird, ſo kann man in der That

ſeine Anerkennung nicht zurückhalten über den raſtloſen Eifer, mit dem auf dieſem Gebiete gearbeitet iſt. Wir wollen hier nicht in eine Unterſuchung darüber eintreten, welchen Urſachen dieſer Erfolg zu danken iſt. Nur das möchten wir hervorheben, daß in Frankreich ein ſehr hoher Werth auf gediegene artilleriſtiſch-techniſche Kenntniſſe der Offiziere gelegt wird und daß die Privat-Induſtrie mehr zu den Lieferungen für den Staat herangezogen wird, als bei uns. Hierdurch wird ſie natürlich ſehr angeregt, ſtets auf der Höhe der Zeit zu ſtehen. Dazu kommt, daß in Frankreich der Techniker, namentlich im Vergleich zum Rechtsgelehrten, eine viel angeſehenere, öffentliche Stellung als in Deutſchland einnimmt, und daß ſich demzufolge die beſten Kräfte der ganzen Nation zur Technik wenden. Daß in Frankreich das Staatsoberhaupt und der Kriegsminiſter ehemalige Civil-Ingenieure ſind, iſt wohl kaum ein Zufall und ein ſicherer Beweis dafür, daß dem Techniker jede Stellung offen ſteht.

5.

Die Bewegungserſcheinungen der Langgeſchoſſe und deren Beziehungen zu den Eigenſchaften des Feldgeſchützes der Zukunft. Von Karl B. Bender. Darmſtadt 1888. Verlag von Arnold Bergſtraeſſer.

Die Beſprechung des vorliegenden Buches an dieſer Stelle geſchieht vorwiegend in der Abſicht, andere mathematiſch und techniſch gebildetere Leſer auf dieſes Werk aufmerkſam zu machen, das in mehr als einer Hinſicht intereſſant, lehrreich und anregend iſt, und das jedenfalls von allen Konſtrukteuren und Balliſtikern berückſichtigt werden muß. Es iſt aber, wie wir hier gleich bemerken wollen, keine leichte Lektüre und wir geſtehen offen, daß unſere mathematiſchen Kenntniſſe an mehr als einer Stelle nicht ausreichten, um dem Verfaſſer zu folgen.

In den fünf erſten Abſchnitten betrachtet der Verfaſſer die Bewegung der Langgeſchoſſe im Allgemeinen und entwickelt in ſehr klarer Weiſe mit Hilfe der höheren Mathematik diejenigen Geſetze, welche bei der Bewegung der Geſchoſſe um ihren Schwerpunkt in Frage kommen. Im 6. Abſchnitt beſpricht er die Urſachen und Wirkungen des Flatterns und der Abgangsfehler der Ge-

ſchoſſe. Die Urſachen beider ſucht er weſentlich in der Rückwirkung der Geſchoßbewegung auf das Geſchütz — alſo im Rückſtoß —, ſo lange das Geſchoß ſich noch im Rohre befindet, und in der lebendigen Kraft der mit großer Geſchwindigkeit das Rohr verlaſſenden Pulvergaſe. Um dieſe nachtheiligen Urſachen und damit ihre Wirkung zu vermindern, will er den Spielraum der Schildzapfen in ihren Lagern und den Druck der Pulvergaſe möglichſt einſchränken. Es ſcheint, daß er den Einfluß des fraglichen Spielraums überſchätzt. Das vorgeſchlagene Mittel — veränderte Form des Schildzapfenlagers — mag wohl etwas nützen, aber es iſt nicht klar, durch welche Mittel es erreicht werden ſoll, daß die Pfanndeckel die Zapfen feſt in das Lager drücken. Jede Abnutzung der Pfannen und der Zapfen, die ja unvermeidlich iſt, muß wieder Spielraum erzeugen. Daß eine leichte Führung und ein langſam verbrennendes Pulver von Vortheil ſind für die Verringerung des Gasdruckes, leuchtet ein. Einen beſonderen Werth legt er darauf, die rücklaufende Bewegung des Laffetenſchwanzes, wenigſtens für die Zeit, während welcher ſich das Geſchoß noch im Rohr befindet, nach Möglichkeit zu erleichtern, weil dadurch die Durchbiegungen und das Springen der Laffete, welche beſonders ſchädlich ſind, vermindert würden. Dazu ſoll der Laffetenſchwanz ein möglichſt breites und wenig gekrümmtes Auflager erhalten, was dem Einſinken deſſelben entgegenwirkt.

Die Laffetenwände ſollen möglichſt hoch ſein, dagegen die Stärke derſelben herabgeſetzt werden. Die Flanſchen ſollen nicht wie bei uns nach innen, ſondern vielmehr nach außen umgebogen ſein. Würde dann das Rohr mit einem nach unten zu öffnenden Schraubenverſchluß verſehen, ſo könne man die Wände höher machen, ohne die Elevationsfähigkeit des Geſchützes einzuſchränken. Wir möchten indeß darauf aufmerkſam machen, daß ein nach unten zu öffnender Schraubenverſchluß ſehr ſchwer zu bedienen ſein würde, da beim Schließen ſtets das ganze Gewicht anzuheben wäre. Warum gerade die oberen Wandflanſchen beſonders verſtärkt werden ſollen — durch Verbreiterung oder Einlegen von Stahlwinkeln — vermögen wir nicht recht einzuſehen, da nach unſerer Anſicht die untere Seite der Wand ſtärker beanſprucht wird beim Schießen.

Das Rohr ſoll möglichſt lang ſein, um das Pulver beſſer zu verwerthen, das Pulver langſam verbrennen, um den Rückſtoß

abzuschwächen. Gewiß ist ein langes Rohr sehr vortheilhaft, aber bei Feldgeschützen ist man doch an ganz bestimmte Rohrlängen, die nicht überschritten werden dürfen, gebunden. Die Rohre der deutschen Feld-Artillerie sind 2,1 m lang, von denen rund 1,50 auf den gezogenen Theil kommen. Verfasser will den gezogenen Theil 1½ mal so lang als jetzt machen, und wenn man berücksichtigt, daß er die Geschosse ebenfalls nahezu doppelt so lang machen will, so würde man ein etwa 3 m langes Rohr erhalten.*) Mit einem solchen Geschütz könnte man unmöglich in unebenem Terrain fahren, es ohne besondere Umstände nicht auf- und abprotzen; kurz, wir halten 2,5 m für die äußerste zulässige Länge eines Feldgeschützrohrs.

Einen ganz besonderen Werth legt Verfasser auf eine große Umdrehungsgeschwindigkeit der Geschosse. Er ist nämlich der Ansicht, daß der Luftwiderstand um so geringer wird, je größer die Umdrehungsgeschwindigkeit. Unseres Erachtens überschätzt er die Bedeutung der Letzteren sehr gewaltig; denn nach allen Erfahrungen ist es ziemlich bedeutungslos, ob die Umdrehungsgeschwindigkeit etwas größer oder geringer ist. Versuche, die vor mehr als 20 Jahren mit Geschützen von 3½ und von 7° Drallwinkel unter sonst gleichen Verhältnissen stattgefunden haben, ließen durchaus keinen Einfluß des Dralls auf die Geschwindigkeitsabnahme erkennen. Die Hauptsache ist eine sichere Führung des Geschosses im Rohr und eine solche Umdrehungsgeschwindigkeit, daß eine genügende Stabilität der Geschoßachse erzielt wird. Das Geschütz, das er vorschlägt, soll bei einer Anfangsgeschwindigkeit von 400 m und einem Kaliber von 8,8 cm 300 Umdrehungen pro Sekunde machen (die schwere Feldgranate C/73 hat nur 100 Umdrehungen). Dies bedingt einen Drallwinkel von über 11½° (ca. 15 Kaliber Drall). Wir kennen kein Geschütz, das einen so starken Drall hätte und sind auch der Meinung, daß dabei eine gesicherte Führung, selbst bei langsam verbrennendem Pulver, nicht zu erreichen ist. — Der Beweis für die Vortheile eines starken Dralls ist unseres Erachtens sehr lückenhaft. Richtig ist ja, daß alle neuen Waffen einen stärkeren Drall haben, und daß ihre Geschosse einen verhältnißmäßig geringen Luftwiderstand erleiden und eine große Trefffähigkeit besitzen. Die Ursachen aber

*) An anderer Stelle berechnet er das Rohr auf 2,7 m Länge.

liegen in der großen relativen Länge der Geſchoſſe, die einen ſteilen Drall fordert. Wäre es möglich, die Geſchoſſe aus Platina — dem ſchwerſten auf der Erde vorkommenden Stoff — zu machen, ſo würden wir bei den Gewehren wahrſcheinlich nicht 4, ſondern nur 2 Kaliber lange Geſchoſſe haben und der Drall würde nicht weſentlich ſtärker ſein, als er früher war. Alle balliſtiſchen Rechnungen laſſen durchaus keinen ſo großen Einfluß des Dralls erkennen. Wie weit der Verfaſſer in ſeiner Ueberſchätzung des Dralls geht, wird am beſten folgendes Beiſpiel erkennen laſſen. Er behauptet, ein Geſchoß von 12 kg Gewicht und 8,8 cm Kaliber — Querſchnittsbelaſtung 196 g pro Quadratcentimeter — würde bei einer Anfangsgeſchwindigkeit von 400 m und 300 Umdrehungen pro Sekunde auf 1500 m noch 335 m Geſchwindigkeit beſitzen. Der Luftwiderſtand iſt hier ſo gering angenommen, wie derſelbe thatſächlich bei einer 21 cm Granate — Querſchnittsbelaſtung ca. 315 g — etwa ſein würde. Wir halten das einfach für unmöglich.

Statt der Geſchoſſe aus Eiſen wünſcht er ſolche aus Stahl. Unbedingt verdienen dieſe den Vorzug, und das gilt namentlich von den Schrapnels — Hagelgeſchoſſen, wie Verfaſſer ſie gut deutſch nennt — weil man bei dieſem Material die Wandſtärken verringern, alſo die Höhlung und damit die Zahl der Füllkugeln vergrößern kann. Aber leider ſteht der ausgedehnten Verwendung des Stahls der hohe Preis deſſelben vorläufig wenigſtens noch entgegen. Für das Zukunftsgeſchütz der Feld-Artillerie werden allerdings nur noch Stahlſchrapnels in Frage kommen dürfen; darüber ſind wir mit dem Verfaſſer einverſtanden.

Die praktiſchen Konſequenzen zieht der Verfaſſer in den drei letzten Kapiteln: „Ein Feldgeſchütz, auf die Kriegslehre gegründet“, „Ein Feldgeſchütz, techniſche Grundſätze“ und „Das Feldgeſchütz der Zukunft“.

Er will ein möglichſt wirkſames Feldgeſchütz. Darin ſtimmen wir ihm bei: nicht ein möglichſt leichtes Geſchütz von nur ausreichender Wirkung, ſondern ein möglichſt wirkſames Geſchütz mit ausreichender Beweglichkeit, das iſt das, was anzuſtreben iſt. Er geht — unſeres Erachtens ſehr theoretiſch — von der Forderung aus, das Geſchütz müſſe auf 1500 m Entfernung noch mindeſtens 335 m Geſchwindigkeit haben; bis auf 3000 m Schußweite ſoll die Durchſchnittsgeſchwindigkeit mindeſtens der des Schalles gleich,

dabei aber die Anfangsgeschwindigkeit möglichst klein sein. Die Gründe, warum die Geschoßgeschwindigkeit gerade mit der Schallgeschwindigkeit in Verbindung gebracht wird, bleibt der Verfasser schuldig. Sollte hier vielleicht die von französischen Naturforschern aufgestellte Behauptung, wonach ein sich mit über Schallgeschwindigkeit bewegendes Geschoß der Erreger von Schallwellen sein soll, mitspielen? — Es ergiebt sich aus dem Vorstehenden von selbst ein Geschoß von möglichst großer Querschnittsbelastung, also auch Länge, das, um nicht zu schwer zu werden, von nicht zu großem Kaliber sein darf. Verfasser schlägt das Kaliber des deutschen schweren Feldgeschützes — 8,8 cm — vor und will das Geschoß 12 kg schwer, etwa 4¼ Kaliber lang machen. Er glaubt, daß ein solches Geschoß eine Anfangsgeschwindigkeit von nur 400 m zu haben braucht, um den von ihm aufgestellten Bedingungen zu entsprechen. Er rechnet hierbei sehr stark auf die große Umdrehungsgeschwindigkeit (300 Umdrehungen pro Sekunde, wie schon oben erwähnt), durch welche der Luftwiderstand erheblich herabgesetzt werden soll. Nach unseren Rechnungen würde — falls, wie wir annahmen, die Umdrehungsgeschwindigkeit ohne oder von nur sehr geringem Einfluß auf die Größe des Luftwiderstandes ist — ein Geschoß von rund 19 statt 12 kg, also mindestens 6 Kaliber Länge nöthig sein, um den gestellten Bedingungen hinsichtlich der Geschwindigkeit zu entsprechen. Ein solches Geschoßgewicht ist aber für ein Feldgeschütz ganz unannehmbar, und es ist ohne Weiteres klar, daß alle Schlüsse des Verfassers damit hinfällig werden. Es steigt damit die Pulverladung auf das Anderthalbfache, es wächst damit das Rohrgewicht, die Größe des Rückstoßes; dagegen vermindert sich die Munitionsausrüstung in einer Weise, daß das Geschütz Alles, nur kein Feldgeschütz mehr ist. So lange der Verfasser nicht einen schärferen Beweis für die Richtigkeit seiner Behauptung beibringt, daß eine große Umdrehungsgeschwindigkeit den Luftwiderstand erheblich herabsetzt, müssen wir bezweifeln, daß das Ziel — ein brauchbares Feldgeschütz — auf dem angestrebten Wege erreichbar ist. Wir sind vielmehr der Meinung, daß das Feldgeschütz der Zukunft ein Geschütz kleineren Kalibers — 8,0 bis 8,5 cm — und verweisen in dieser Beziehung auf den im 91. Bande dieser Zeitschrift (Jahrgang 1884) enthaltenen Aufsatz: „Ueber die zukünftige Bewaffnung

der Feld-Artillerie", deſſen Inhalt wir in der Hauptſache auch noch heute vertreten.

Wir könnten hiermit unſere Beſprechung abbrechen, möchten aber noch über einzelne Punkte in dem Buche unſere Anſicht äußern. Mit der Behauptung, daß die Aufgabe der Artillerie vor Allem in der Zerſtörung der feindlichen Geſchütze — wohlgemerkt nicht deren Bedienung — beſtehe, wird der Verfaſſer wohl ziemlich allein ſtehen. Daß dieſes Ziel ein unerreichbares iſt, weiß jeder erfahrene Artilleriſt und legt mit vollem Recht den Hauptwerth nicht mehr auf die Wirkung gegen die todten Maſchinen, ſondern die lebenden, ſie bedienenden Kräfte. — Die Theorie, die Artillerie in zwei Treffen aufzuſtellen, von denen das vordere geradeaus mit Schrapnels, das hintere ſchräge mit Granaten ſchießt, um Kreuzfeuer zu erzielen, iſt ebenſo neu, wie unausführbar. Unausführbar auch dann, wenn das ſtörendſte Beobachtungshinderniß, der Pulverrauch des vorderen Treffens, beſeitigt wäre. Bei Anwendung von Kreuzfeuer hört jede Feuerleitung auf und deshalb muß es als ausgeſchloſſen gelten. Wir können in dieſer Beziehung auf des Prinzen Hohenlohe klaſſiſche „Briefe über Feld-Artillerie" verweiſen.

Müſſen wir in dieſen Punkten dem Verfaſſer ſcharf entgegentreten, ſo freuen wir uns andererſeits über ſeine ſehr geſunden Anſichten, die er über die Beweglichkeit der Artillerie Seite 89 und 90 ausſpricht, in denen er ſich gegen alle unnützen Künſteleien wendet, mit denen der vorjährige Entwurf zum Exerzir-Reglement bereits angefangen hat aufzuräumen und mit deren Beſeitigung hoffentlich fortgefahren wird. Ebenſo ſtimmen wir durchaus ſeinen Anſichten über die Schnellfeuergeſchütze bei, von denen er mit Recht behauptet, daß ſie thatſächlich nicht raſcher gut feuern könnten, als unſere jetzigen Feldgeſchütze.

Intereſſante beachtenswerthe Winke werden den Technikern, außer den bereits oben erwähnten, für den Bau der Laffete gegeben. Die Mittelachſe ſoll einen doppelt T förmigen Querſchnitt erhalten; dann kann ſie zugleich ſtark und möglichſt leicht ſein. Bei den Rädern ſoll alles Holz fortfallen; die Speichen ſollen an die Nabe angegoſſen, hohl und aus Bronze ſein. Der Radreifen ſoll aus einer T förmig gewalzten Stahlſchiene hergeſtellt werden, an deren Rippe die auf die Zahl von ſechs beſchränkten Speichen

angeſchraubt werden ſollen. Wie bereits erwähnt, wünſcht der Verfaſſer zur Verminderung des Rücklaufs einen möglichſt breiten Laffetenſchwanz; damit im Zuſammenhang ſteht, daß er die Protzräder niedriger als die Laffetenräder machen will, da ſonſt das Geſchütz nicht lenkbar genug ſein würde. Wir müſſen es den Technikern überlaſſen, ſich mit der Behauptung des Verfaſſers abzufinden, nach welcher hohe Räder durchaus nicht die ihnen bisher zugeſchriebenen Vortheile für eine leichte Fahrbarkeit hätten. Sind die Auslaſſungen des Verfaſſers auf Seite 105 bis 107 richtig, ſo muß man ihm zugeben, daß der Vortheil des Einheitsrades zu theuer erkauft iſt.

Wenn der Verfaſſer Seite 115 die Anſicht ausſpricht, die Laffete ſeines Geſchützes brauche offenbar nicht ſtärker zu ſein als die des deutſchen ſchweren Feldgeſchützes, ſo befindet er ſich damit im Widerſpruch mit Allem, was Wiſſenſchaft und Erfahrung bisher darüber lehrten. Nehmen wir alle ſeine Angaben über Geſchoß- und Rohrgewicht u. ſ. w. als richtig und möglich an, nämlich

Geſchoßgewicht	12 kg,
Rohrgewicht	442 =
Anfangsgeſchwindigkeit . . .	400 m,

ſo folgt daraus, daß die dem Rohr durch den Rückſtoß ertheilte Geſchwindigkeit nahezu 11 m und die lebendige Kraft, mit welcher dieſes Rohr auf die Laffete wirkt, etwa 2,7 mt beträgt. Demgegenüber ſei bemerkt, daß ſich bei unſerem ſchweren Feldgeſchütz unter Anwendung von Schrapnels die dem Rohre ertheilte Geſchwindigkeit nur etwa zu 7,5 m, die lebendige Kraft, mit welcher das Rohr auf die Laffete wirkt, nur zu 1,25 mt, alſo weniger als die Hälfte, errechnet. Unſere Laffeten dürften unbedingt viel zu ſchwach ſein, eine derartige Anſtrengung zu ertragen. Der Verfaſſer iſt der Anſicht, daß, weil der Gasdruck in dem von ihm entworfenen Rohr um ein Drittel kleiner als bei unſerem Feldgeſchütz iſt, auch der Rückſtoß geringer ſein müſſe. Rückſtoß und Gasdruck ſtehen aber in durchaus keiner ſolchen Beziehung zu einander, daß mit dem größeren Gasdruck der größere Rückſtoß verbunden wäre. Es iſt vielmehr ein mit den theoretiſchen Sätzen in Uebereinſtimmung ſtehender Erfahrungsſatz, daß, wenn zwei Pulvermengen in ein und demſelben Geſchützrohr einem Geſchoß

gleiche Geschwindigkeit ertheilen, der Rückstoß bei Verwendung derjenigen Pulversorte am größten ist, welche den kleineren Gasdruck hat.

Diese Angaben dürften genügen, um zu zeigen, daß das Zukunftsgeschütz der Feld-Artillerie nicht auf dem von dem Verfasser vorgeschlagenen Wege gefunden werden dürfte. Aber viele seiner Gedanken werden erwogen, vielleicht auch benutzt werden, wenn ein neues Feldgeschütz konstruirt werden muß. Anregend ist das Buch jedenfalls geschrieben, und wir können es daher den Offizieren unserer Waffe — in erster Linie den Lehrern und Technikern — nur warm zum Studium empfehlen.

6.

Leitfaden für den Unterricht in der Waffenlehre an den Königlichen Kriegsschulen. Auf Befehl der Königlichen General-Inspektion des Militär-Erziehungs- und Bildungs-Wesens ausgearbeitet. Berlin 1888. Preis: Mk. 6,50.

Auch dieser Waffenlehr-Leitfaden zeichnet sich, wie sein Vorgänger, vor Allem durch gute und deutliche Abbildungen aus. — Neu sind von diesen die 21 cm Stahlgranate, das Mundlochfutter C/83, der Schrapnelzünder C/83, der Doppelzünder C/85, eine große Zahl von Mehrladesystemen, die Theile des Gewehrs M/71.84, die Revolverkanone, der Quadrant C/82 und der Richtbogen. — Während die meisten Abbildungen von Mehrladern (ausschließlich Lee) durch den raschen Verlauf der Entwickelung nur noch geschichtlichen Werth besitzen, fehlt die Darstellung des Gradzugverschlusses und der langen Verbundgeschosse von kleinem Kaliber, überhaupt bedürfte die Entwickelung von der Wichtigkeit der letzteren wohl dringend einer Abänderung, wenn sie nicht von den Thatsachen völlig überholt werden soll.

Im Vergleich mit seinem Vorgänger hat der Leitfaden erfreulicherweise vieles weniger Wichtige fortgelassen und besonders vieles auf die Fuß-Artillerie Bezügliche in den Kleindruck verwiesen, welcher als minder wichtig bezeichnet ist, so daß in der Prüfung

die Kenntniß ſeines Inhalts nicht verlangt wird. — Geht man davon aus, daß als Hauptzweck des Unterrichts das Verſtändniß für die Wirkung der Waffen zu erſtreben iſt, ſo kann unſeres Erachtens noch ein großer Theil der Beſchreibung der Waffen fortfallen, der keinen weſentlichen Einfluß auf die Wirkung ausübt. Der Mechanismus der Verſchlüſſe und Schlöſſer hängt nur durch die Feuergeſchwindigkeit mit der Wirkung zuſammen, braucht alſo nur inſoweit erklärt zu werden, als er die Feuergeſchwindigkeit bedingt. — Der Leitfaden erklärt zwar faſt nirgends das Zuſammenwirken der einzelnen Theile (beim Gewehr M/71. 84 ſetzt er wohl einen beſonderen Unterricht darüber voraus), aber er beſchreibt die einzelnen Theile genau, während er ihren Einfluß auf die Feuergeſchwindigkeit gar nicht betrachtet.

Ueberhaupt liebt der Leitfaden noch mehr wie ſein Vorgänger, die Aufzählung möglichſt viel verſchiedener Anforderungen und Thatſachen, ohne ſie unter gemeinſame Geſichtspunkte zu bringen. — Wenn das Buch auch keineswegs für das Selbſtſtudium geſchrieben ſein ſoll, ſo müßte es doch unſeres Erachtens den Stoff noch ſtrenger logiſch gliedern und unter gemeinſame Geſichtspunkte bringen, ſonſt läßt ſich ein Verſtändniß der Wirkung durch ſein Studium kaum erzielen. — Wo mehr als drei bis vier Hauptanforderungen an eine Waffe geſtellt werden, da läßt ſich von vornherein annehmen, daß mehrere derſelben unter einen gemeinſamen Geſichtspunkt gehören.

Am ſchnellſten würde nach unſerer Erfahrung von den Schülern der Zuſammenhang zwiſchen Wirkung und Beſchaffenheit der Waffe verſtanden werden, wenn man zunächſt nur Gewehr und Feldgeſchütz in ſtetem Vergleich zu einander herleitete aus den Anforderungen an Wirkung und Beweglichkeit. Eine von beiden Waffen kennt jeder Schüler, kann alſo bei dieſem Vergleich ſtets an Bekanntes anknüpfen. Hierbei würde er aber vor der Verwirrung bewahrt bleiben, welche ihn jetzt ſtets befällt, wenn er hinter einander erſt alle Rohre, dann alle Munition, dann alle Laffeten ꝛc. erlernen ſoll. Nie wird ſich bei dieſer Methode ein klares Bild der Anforderungen an die verſchiedenen Waffen, ſowie ihrer Gefechtsaufgaben entwickeln. Immer wird der Hauptzweck die Kenntniß des Materials und die Beſchreibung bleiben, während die Wirkung, die doch der leitende Geſichtspunkt für den ganzen

Unterricht ſein ſollte, nur zum Schluß als ein neues Kapitel hinzutritt, welches nun nachträglich die anderen erklären ſoll.

Iſt aber vor dem Auge des Schülers unter fortgeſetzten Vergleichen mit einander Gewehr und Feldgeſchütz aus den Anforderungen des Feldkrieges entwickelt worden, dann iſt das Unnöthige von ſelbſt fortgeblieben, weil es zum Verſtändniß der Wirkung nicht unbedingt nöthig war.

Recht wichtig erſchiene dagegen jetzt ein Vergleich mit der Wirkung dieſer Waffen bei unſeren vermuthlichen Gegnern, der das Weſen der Wirkung um ſo klarer machen würde.

Erſt nachdem der Feldkrieg ganz erledigt, würden die abweichenden Anforderungen des Feſtungskrieges im Anſchluß an die Befeſtigungskunſt zu beſprechen ſein. — Aus ihnen würde ſich erſt die Nothwendigkeit verſchiedener Geſchützarten und die beſonderen Anforderungen an dieſelben ergeben, aus denen ſchließlich die zum Verſtändniß nöthigen Hauptabweichungen von der Einrichtung der Feldgeſchütze ſich ergeben würden.

Unſeres Erachtens könnte der Waffenlehr-Unterricht nur dadurch immer werthvoller und intereſſanter werden, daß er ſich mehr und mehr als Hülfswiſſenſchaft für die Taktik des Feld- bezw. Feſtungskrieges geſtaltet. Applikatoriſch im wahren Sinne würde er erſt dadurch werden, daß man bei taktiſchen Aufgaben abwechſelnd eine beſtimmte Bewaffnung annimmt und die Unterſchiede in der Verwendung der Waffen klarlegt. Für dieſen Zweck wäre die bisher gültige Beſchreibung der Waffen und die Aufzählung ihrer einzelnen Theile aber völlig werthlos.

7.

Neue Theorie der Flugbahn von Langgeſchoſſen auf Grund einer neuen Theorie der Drehung der Körper von A. Dähne, Premierlieutenant im Rheiniſchen Fuß-Artillerie-Regiment Nr. 8. Berlin 1888. R. Eiſenſchmidt. Preis: Mk. —,75.

Die Abhandlung zerfällt in zwei Theile; der erſte giebt die, wie es heißt, vom Verfaſſer neu aufgeſtellte „Theorie der Drehung der Körper", der zweite eine Anwendung derſelben auf „die Ge-

ſchoßbewegung". Die Aufſchrift des Werkes und insbeſondere deſſen Einleitung machen große Verſprechungen, die zwar nicht ganz gehalten werden; immerhin ſind doch einzelne Abſchnitte des Buches recht leſenswerth.

Im Beginn des erſten Theiles, wo über Stabilität der Drehaxe und über das Parallelogramm der Drehungen abgehandelt wird, bekämpft der Verfaſſer Gegner, die thatſächlich nicht vorhanden ſind; die beiden Begriffe, gegen die er ſich wendet, ſind nicht in dem Sinne aufgefaßt, wie ſie von der Mechanik aufgeſtellt werden. — Es folgt dann eine ganz leſenswerthe Darſtellung des ablenkenden Einfluſſes äußerer Widerſtände auf einen ſich drehenden Körper; den Schluß bildet eine wohl nicht ganz einwandfreie Anwendung der „neuen Abweichungstheorie" auf verſchiedene Dreherſcheinungen, insbeſondere die des Erdkörpers.

Der zweite Theil iſt namentlich da, wo er mehr auf der Praxis, als auf der Theorie fußt, recht anregend geſchrieben. Verſchiedenes, was dabei hergeleitet wird, wie die anfängliche Linksabweichung der Geſchoſſe und die Vergrößerung des Abgangsfehlers durch eine Aufwärtsabweichung derſelben, ſteht mit einzelnen beobachteten Thatſachen vollkommen im Einklange. Den Schluß endlich bildet die Konſtruktion eines Zukunftsgeſchoſſes für den Schuß im hohen Bogen, über das indeſſen wohl erſt die Zukunft wird entſcheiden können.

8.

Manuale d'Artigliera. Parte prima: Artiglieria da campagna e da montagna. Voghera Carla. Roma 1888.

Das Manuale d'Artiglieria iſt zwar nicht offiziell, aber doch vom Kriegsminiſter genehmigt. Es ſoll vier Theile umfaſſen, von denen der erſte ſich auf die Feld-, reitende und Gebirgs-Artillerie bezieht. Der zweite und dritte Theil werden ſich mit der Feſtungs- und Küſten-Artillerie beſchäftigen, während der vierte ſolche Angaben enthält, die für die ganze Artillerie von Intereſſe ſind.

Der vorliegende erſte Theil behandelt das geſammte Feld-Artilleriematerial, die Pferdekenntniß, den Dienſt, das Schießen

und den Gebrauch der Feld-Artillerie und giebt endlich einige Notizen aus der Generalstabs-Wissenschaft.

Wer sich über die italienische Artillerie unterrichten will, findet in dem Buche eine zuverlässige Quelle, deren Verständniß durch sehr zahlreiche Zeichnungen unterstützt wird.

Wir erwähnen aus dem Inhalt als neu, daß der Doppelzünder — eine Zusammensetzung aus dem Schrapnel- und Granatzünder — thatsächlich eingeführt ist, und daß sich ein Aufsatz in Versuch befindet, welcher dem Uebelstand, den das Kommandiren von zwei Entfernungszahlen beim Schrapnelschießen hat, beseitigen soll.

9.

Der Feldkanonier. Ein Handbuch für die Kanoniere der Feld-Artillerie von Hoffmann, Oberst z. D. Auf Grund der neuesten Bestimmungen mit Zustimmung des Verfassers neu bearbeitet. 10. Auflage. Mit 101 Holzschnitten. Berlin 1889. Vossische Buchhandlung (Strikker).

Batteriechefs und Vortragslehrer machen wir auf das Erscheinen einer neuen Auflage dieses altbewährten Buches aufmerksam.

10.

Strategisch-taktische Aufgaben nebst Lösungen. Von H. v. Gizycki, Oberst und Kommandeur des 2. Brandenburgischen Feld-Artillerie-Regiments Nr. 18 (General-Feldzeugmeister). Heft 1. Vierte, nach der Felddienst-Ordnung umgearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. Hannover 1889. Helwingsche Verlagsbuchhandlung.

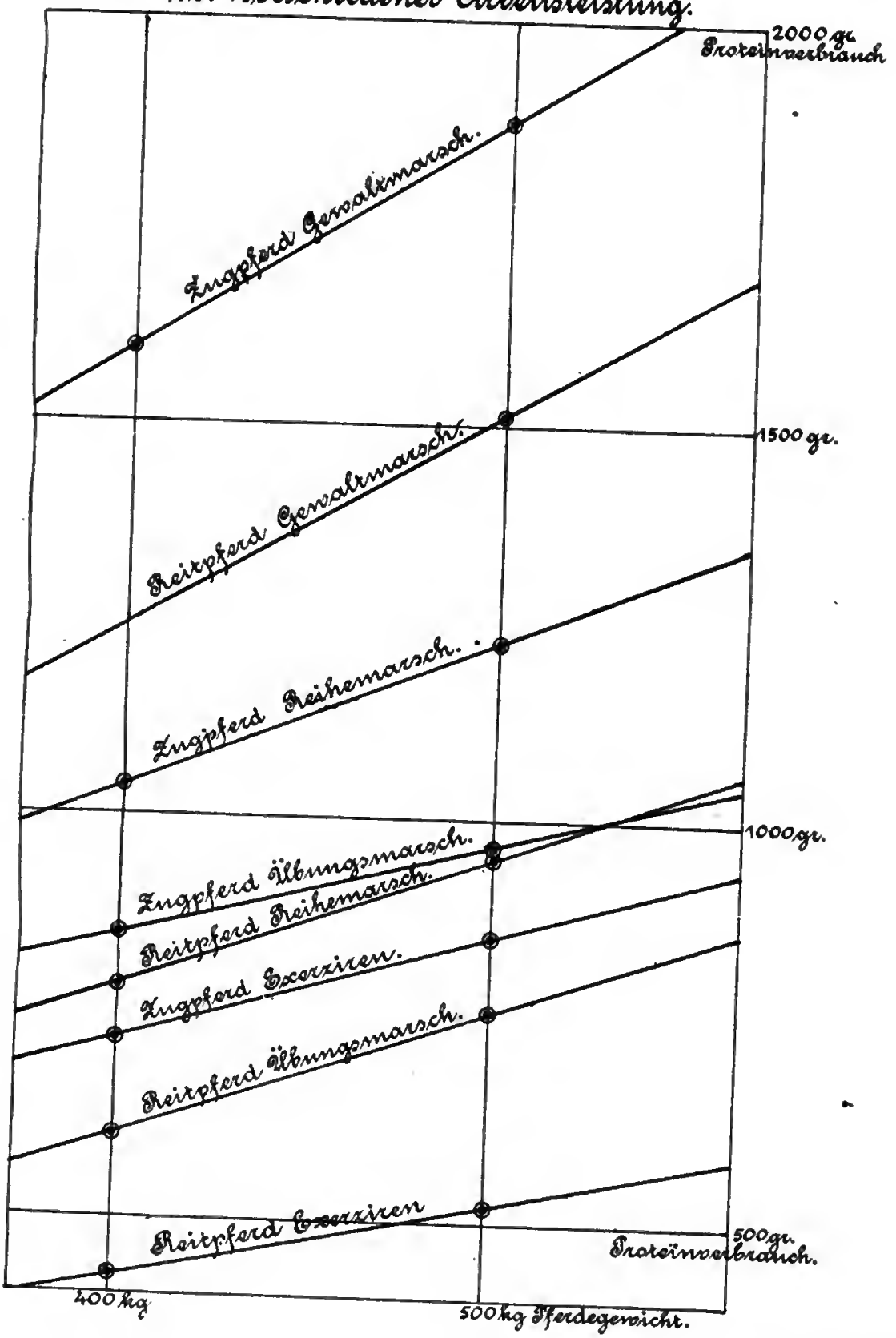
Wenn ein Buch innerhalb eines Zeitraumes von sechs Jahren vier Auflagen erlebt, dann genügt es zur Empfehlung desselben, diese Thatsache zu erwähnen. Es hat dadurch den Beweis geführt, daß es einem fühlbaren Bedürfniß entsprochen hat. In diesem Sinne heben wir diesen Erfolg hervor und bemerken dabei,

daß die Aufgaben dieſes Heftes 1 durchaus nicht ſämmtlich in dem früheren Hefte 1 zu finden ſind.

Sollen wir einen Wunſch ausſprechen, ſo wäre es der, daß dort, wo auf Beſtimmungen der Felddienſt-Ordnung Bezug genommen iſt, auch die Nummer des Punktes oder der Seite in der Felddienſt-Ordnung genannt wäre. Das würde das Nachſchlagen weſentlich erleichtern. Wir ſehen einen Hauptnutzen des Studiums der vorliegenden Aufgaben darin, daß es uns mit dem Geiſt und den Beſtimmungen der Felddienſt-Ordnung vollſtändig vertraut macht.

Digitized by Google

Proteïnverbrauch der Pferde von verschiedenem Gewicht bei verschiedener Arbeitsleistung.



X.

Nochmals die Maxim-Kanone.

Einleitung.

Es ist im Laufe des letzten Jahres so Vieles über die Maxim-Kanone geschrieben worden, daß nicht nur jede Fachzeitung, sondern wohl auch jedes politische Blatt seinen Lesern einen oder mehrere Maxim-Artikel hat auftischen können. Es müßte daher eigentlich vorausgesetzt werden, daß nun Alles, was sich über die Maxim-Kanone sagen läßt — und das war bisher nur Lobenswerthes — auch wirklich gesagt und eine weitere Besprechung unter der gleichen Spitzmarke zum Mindesten überflüssig sei. Wir sind nicht dieser Meinung: Wir sind beim aufmerksamen Studium der gesammten einschlägigen Literatur zu der Ansicht gekommen, daß nur wenige der Verfasser besagter Maxim-Artikel das Glück gehabt haben, ihre Ansichten und Urtheile auf eigene Anschauung zu gründen. Uns ist dieser Vorzug in reichlichem Maße zu Theil geworden und seine gewissenhafte Ausnutzung hat uns zu Schlußfolgerungen geführt, welche von denen der meisten der übrigen Schriftsteller abweichen. Wir halten es daher nicht nur nicht für überflüssig, sondern betrachten es geradezu als eine Pflicht, den Kameraden diese Resultate unseres Studiums nicht vorzuenthalten. Wir wollen uns bemühen, unseren Standpunkt unter Verzicht auf die Wiedergabe der bekannten Zeichnungen des sinnreichen Mechanismus, und ohne ein nochmaliges Durchsprechen der sämmtlichen Konstruktions-Einzelheiten auseinander zu setzen, und uns weniger an den Techniker, als an den Taktiker wenden.

Unterſchied zwiſchen Mitrailleuſen und Kanonen.

Zuvörderſt iſt vorauszuſchicken, daß es nicht eine einzige Konſtruktion iſt, welche unter dem Namen Maxim-Kanone angeprieſen wird, daß aber meiſt darunter die Maxim-Mitrailleuſe verſtanden wird; außer dieſer Mitrailleuſe (von Gewehrkaliber) ſind auch verſchiedene Kanonen größeren Kalibers, jedoch bisher nur in Verſuchsexemplaren, hergeſtellt. Wir betonen ausdrücklich dieſen Unterſchied zwiſchen Mitrailleuſe und Kanone und gehen, weil in ihm, ſo geringfügig er anſcheinend auch iſt, ein bedeutender weiterer Unterſchied bezüglich ihrer taktiſchen Verwendung liegt, auf denſelben näher ein.

Die Erklärung, was unter Mitrailleuſe und Kanone zu verſtehen ſei, wird von den verſchiedenſten Schriftſtellern ſehr verſchieden gegeben. Wir halten uns zwecks Trennung Beider an den Umſtand, daß erſtere nur mit Vollgeſchoſſen ſchießen, während bei letzteren Sprenggeſchoſſe (Granaten und Schrapnels) Anwendung finden können. Dieſer Unterſchied hängt zwar innig mit der Größe des Kalibers zuſammen, iſt aber keineswegs in techniſchen Schwierigkeiten begründet, welche es vielleicht unmöglich machten, die leichten Geſchoſſe der kleinen Kaliber als Sprenggeſchoſſe herzuſtellen, ſondern beruht auf dem internationalen Uebereinkommen, welches unter dem Namen der St. Petersburger Konvention vom 11. Dezember 1868 verſtanden wird. Laut dieſer Konvention verpflichteten ſich, wie bekannt, die verſchiedenen civiliſirten Nationen, in künftigen Feldzügen Sprenggeſchoſſe nur dann zur Anwendung zu bringen, wenn dieſelben das Gewicht von 400 g überſteigen. Die Grenze, bei welcher Gewichte von 400 g bei Sprenggeſchoſſen erreicht werden können, liegt nun aber ungefähr bei dem Kaliber von 30 mm; die in faſt allen Armeen und Marinen eingeführte Hotchkiß-Revolverkanone vom Kaliber 37 mm hat alſo bereits derartig ſchwere Geſchoſſe, daß die Herſtellung derſelben als Sprenggeſchoſſe geſtattet iſt. Hingegen dürfen alle Rohre von Gewehr- oder von dem mehrfach verwendeten 25 mm-Kaliber nur maſſive Geſchoſſe oder höchſtens, wie die 25 mm Gatling-Kanone als Spielerei eine kleine Kartätſche (d. h. kein Sprenggeſchoß) führen. Hiernach machen wir nun auch den Unterſchied zwiſchen Maxim-Kanonen und -Mitrailleuſen, und auf letztere alſo beziehen ſich

die nächsten Auseinanderſetzungen, während über die Maxim-Kanonen weiterhin geſprochen werden ſoll.

A. Maxim-Mitrailleuſen.

1. Beſchreibung.

Die Maxim-Mitrailleuſe iſt eine einläufige Feuerwaffe, deren Kaliber genau ſo gewählt iſt, daß die in den verſchiedenen Staaten vorſchriftsmäßige Gewehrmunition aus ihr verfeuert werden kann. Sie wiegt mit dem zu ihrem Gebrauche nöthigen Aufſtellungsgerüſt ungefähr zwölfmal ſo viel, als ein gewöhnliches Infanteriegewehr, und beſteht, anſtatt wie dieſes aus 50 bis 80, aus mehr als 200 Theilen. Vermöge beſonderer Einrichtungen hat ſie die Fähigkeit, aus dem einen Laufe in einer Minute ungefähr 600 Schuß ohne Unterbrechung hintereinander abzugeben, während ein Infanteriſt ja ſchon viel leiſtet, wenn er 20 Schuß in der Minute, und bei einzelnen Konſtruktionen und beſonderer Uebung bis 35 Schuß abgiebt. Maxim erreicht dieſe große Schnelligkeit des Feuerns bekanntlich dadurch, daß er die Rückſtoßkraft der Pulvergaſe dazu benutzt, den geſammten Lade- und Abfeuerungs-Apparat automatiſch in Bewegung zu ſetzen. Die Patronen befinden ſich zu 334 Stück in Schlaufen auf einem Bande aufgereiht, und die Bedienungsleute haben zum Schießen nur nöthig, dieſes Band an die gehörige Stelle zu bringen und durch einmaliges Bewegen des Mechanismus mit der Hand die erſte Patrone zu laden und abzufeuern. Das weitere Schießen der übrigen 333 Patronen geht ſodann, wie geſagt, automatiſch vor ſich. Nach Abſchießen eines Bandes iſt es ſelbſtverſtändlich erforderlich, ein zweites an deſſen Stelle zu bringen und die Einleitung des Feuerns ebenſo wie bei dem erſten zu bewirken. Natürlich wird durch die bedeutende Wärme-Entwickelung, welche ſich bei dem raſchen Schießen vollzieht, der dünne Gewehrlauf bald derart erhitzt, daß ohne beſondere Maßnahmen ein Weiterſchießen aus ihm unmöglich, jedenfalls aber die Trefffähigkeit der Mitrailleuſe ſehr ſchnell abnehmen würde. Dieſe Maßnahmen beſtehen darin, daß der Gewehrlauf mit einem Mantel umgeben iſt, in welchen behufs Abkühlung kaltes Waſſer hineingegoſſen wird; auch dieſes Waſſer wird bereits nach 800 Schuß, alſo nach wenig mehr als einer Minute, derart heiß, daß es ſich in Dampf

verwandelt und ziſchend den Mantel verläßt. Es wird alſo nach je 800 Schuß (dieſe Repriſen verkürzen ſich ſelbſtverſtändlich mit der abſoluten Anzahl der Schüſſe) immer ein Neuauffüllen von kaltem Waſſer nothwendig. Ebenſo muß Sorge dafür getragen werden, daß der innere Mechanismus der Mitrailleuſe, welcher außerordentliche Reibung zu erleiden hat, ſtets auf das Beſte geſchmiert bleibt, und auch, daß das Band, auf welchem die Patronen aufgereihet ſind, zum raſchen Durchgleiten durch den Mechanismus ſtark mit Puder beſtreut wird. Namentlich letzterer Umſtand giebt vielfach zu Stockungen des Schnellfeuers Veranlaſſung. Verſchiedene Male haben wir es geſehen, daß es nothwendig wurde, bei nicht gehöriger Puderung oder wenn die Patronen nicht ganz gleichmäßig in die Schlaufen hineingeſteckt waren, dem Patronenband mit der linken Hand nachzuhelfen, um ihm ſein Funktioniren zu ermöglichen; verſchiedene Male auch, daß es bei derartigen Klemmungen überhaupt zerriß. In Rußland paſſirte es dem Erfinder ſelber, daß er in einer Minute achtmal mit der rechten Hand den Apparat von Neuem in Gang ſetzen mußte.

2. Bedienung.

Zur Bedienung der Mitrailleuſe (von ihrem Transporte ſprechen wir noch ſpäter) ſind nach den öſterreichiſchen Verſuchen drei Mann erforderlich, einer zum Richten und Feuern und zwei, welche die Patronenbänder bedienen und mit Puderbeutel und Waſſereimern hantiren.

3. Vergleich mit Infanterie.

Es leiſten alſo (NB. immer nur in einigen wenigen Minuten) drei Mann daſſelbe, was ſonſt 30 Infanteriſten leiſten; es werden alſo durch eine Mitrailleuſe 27 Infanteriſten ſammt Ausrüſtung, Erhaltung, Ausbildung ꝛc. geſpart. Dieſes iſt das von Maxim aufgeſtellte und ſo vielfach nachgeſprochene Rechenexempel; es beſitzt nur den Fehler, daß es Maſchinenkraft der moraliſchen Kraft des Mannes gleichſtellt, und daß es, wie wir ſpäter ſehen werden, Knallen mit Schießen und Treffen verwechſelt. Aber abgeſehen hiervon, trifft dieſes Rechenexempel nur für das ſelten eintretende, völlig normale Funktioniren und dann auch nur auf ſehr

wenige Minuten zu, denn der Ersatz der verschiedenen Patronenbänder, das nach und nach immer häufiger nothwendig werdende Nachgießen von kaltem Wasser ꝛc., Verrichtungen, welche schon auf dem Schießplatz unliebsam viel Zeit wegnehmen, werden im Felde zweifellos noch erheblich mehr Umstände machen, um die eben angenommene Zahl von 27 Infanteristen nicht unerheblich, und nehmen wir einen immer noch sehr günstigen Durchschnitt an, bis auf etwa 20 Infanteristen zu erniedrigen; auch dies wäre noch eine ungeheure und für einzelne spezielle, später zu besprechende Fälle außerordentlich wichtige Leistung.

4. Vergleich mit anderen Mitrailleusen.

Es ist jedoch erforderlich darauf hinzuweisen, daß mit dieser Leistung Maxim durchaus nicht, wie selbst von sonst recht instruirten Fachleuten angenommen, allein in der Welt steht, sondern von einer ganzen Zahl anderer Konstruktionen erreicht oder sogar bedeutend übertroffen wird. Leistete auch die aus dem deutsch-französischen Kriege her übel beleumundete Mitrailleuse (Canon à balles) nur 150 Schuß in der Minute, so erreichte doch die, dieser außerordentlich ähnliche, in Belgien und Ungarn eingeführte Konstruktion von Christophe und Montigny bereits 481 Schuß und die von den Bayern im Feldzuge 1870/71 in wenigen Exemplaren mitgeführte Feldl-Kanone 400 Schuß in der Minute; auch die alte 10läufige Palmkrantz-Mitrailleuse konnte schon 650 Schuß — also mehr als Maxim — abgeben, während ihre Verbesserung durch Nordenfelt die Leistungsfähigkeit bis auf 1020 Schuß und bei der 12läufigen Mitrailleuse sogar bis auf 1200 Schuß, also genau das Doppelte dessen, was die Maxim-Mitrailleuse leistet, erhöhte. Aber auch letztere Zahl, so ungeheuer sie erscheint — man bedenke, 1200 Schuß in einer Minute, also 20 Schuß in jeder Sekunde — steht in der Geschichte der Mitrailleusen nicht allein da, sondern wird in vorzüglicher Weise auch durch die neueren Gatling-Mitrailleusen mit Accles' Ladetrommel erreicht und übertroffen, da letztere verläßlichen Nachrichten zufolge sogar 1600 Schuß per Minute leisten können. In der großen Schußzahl per Minute, die in alle Welt ausposaunt wurde, liegt also ein besonderer Vorzug der Konstruktion Maxims nicht; eher wäre er schon darin zu suchen, daß die Mitrailleuse als Einläufer that-

ſächlich ſehr leicht konſtruirt werden durfte und nur ca. 25 kg wiegt, während von den übrigen angeführten Mitrailleuſen Chriſtophe und Montigny 90 kg, Palmkrantz 130 kg, Nordenfelt 105 reſp. 127 kg und Gatling 45 bis 107 kg wiegen. Zweifellos läßt ſich alſo die Maxim-Mitrailleuſe leichter transportiren und handhaben, als die übrigen Konſtruktionen, ebenſo zweifellos aber auch werden die übrigen Konſtruktionen bei gleicher Laufeinrichtung eine beſſere Trefffähigkeit aufweiſen, wovon ſpäter noch eingehender die Rede ſein ſoll.

5. Vergleich bezüglich der Bedienung.

Bleiben wir noch etwas bei den Vergleichen der Mitrailleuſen unter einander, ſo ſcheint die Zahl von drei Bedienungsmannſchaften, wie ſie die Maxim-Mitrailleuſe erfordert, auch für die meiſten der übrigen Mitrailleuſen die maßgebende Zahl zu ſein, vorausgeſetzt, daß die erforderliche Munition gehörig präparirt und in ihren Ladebehältern bereits untergebracht iſt; wenigſtens rühmen ſich Nordenfelt und auch Gatling und Gardener, daß ſie zur Bedienung ihrer Mitrailleuſe nur dreier, bei vorbereiteter Munition ſogar nur zweier Leute bedürften. Auch auf all den Bildern, Photographien und Holzſchnitten in Broſchüren und Zeitungen, welche dieſe verſchiedenen Erfinder behufs Einführung ihrer Syſteme verbreitet haben, ſieht man immer nur zwei, häufig ſogar nur einen Bedienungsmann mit dem Geſchütze hantirend. Anders wird freilich die Sache dargeſtellt, ſobald einer dieſer Herren als Konkurrent dem andern gegenübertritt, da dann die Parole natürlich die iſt, den Gegner in Allem herunterzureißen. Nach einer von Herrn Maxim hergeſtellten derartigen Photographie zu urtheilen, genügte zur Bedienung ſeiner Mitrailleuſe ein einziger Bedienungsmann, während für die in England eingeführte fünfläufige Nordenfelt-Mitrailleuſe neun Artilleriſten kaum ausreichen.

Sehen wir daher von derartigen Kundgebungen als unzuverläſſig ab und begnügen uns mit der Thatſache, daß die engliſche Armee ebenſo viel — alſo drei Mann — Bedienung auf ihre Nordenfelt-Mitrailleuſe rechnet, wie die öſterreichiſche Armee für ihre Maxim-Mitrailleuſen als nothwendig erkannt hat.

In dem Hauptprinzip der Maxim-Kanone (Laden und Feuern durch den erſten Schuß ſelber) liegt jedenfalls nicht der Grund,

warum weniger Leute zur Bedienung erforderlich ſein ſollten, denn wie ſchon vorher geſehen, muß ein Mann hinter dem Geſchütz ſitzen, um die Feuerthätigkeit einzuleiten und um zu richten. Es verſchlägt hierbei wenig, ob er auch noch einen leichten Kurbelmechanismus in Bewegung ſetzen müßte oder nicht; daß auch ein zweiter und dritter Mann erforderlich wird, wenn wirklich längeres Schnellfeuer gegeben werden ſoll, haben wir ebenfalls geſehen.

6. Patronenzuführung.

Mit der wichtigſte Faktor, welcher das Funktioniren der Maxim-Mitrailleuſe ermöglicht, iſt die Anordnung der Patronen auf einem Bande aufgereiht; aber dieſe Anordnung iſt keine Erfindung Maxims, ſondern findet auch bei anderen Konſtruktionen, z. B. der des Amerikaners Palmer, Anwendung, außerdem halten wir perſönlich die Unterbringung der Patronen in der ſpiralförmigen Accles-Ladetrommel für noch ſicherer und der ſofortigen Verwendung entſprechender. Unſere frühere Bemerkung, wie nothwendig es iſt, daß bei dem Patronenbande Maxims auch eine Patrone genau wie die andere in die Schlaufen hineingeſchoben iſt, ſowie daß kein Staub oder Sand auf dieſes, beiden doch ſo ſehr ausgeſetzte Band komme, ſondern daß das Gleiten deſſelben durch möglichſtes Einpudern noch während des Schießens erhöht werden muß, beruht auf längerer Erfahrung. Auf den Schießplätzen der meiſten Staaten, welche in Verſuche mit Maxim-Mitrailleuſen eingetreten ſind, haben ſich derartige Schwierigkeiten ergeben; in dem ruſſiſchen Verſuchsbericht iſt ſogar offiziell hervorgehoben, daß durch ſolche in der Minute acht Klemmungen eingetreten ſind; eine Zahl, welche die angeprieſene Feuergeſchwindigkeit denn auch auf die Hälfte — 300 Schuß — herabminderte. Im Felde, wo auf Sand und Regen keine Rückſicht genommen werden kann, iſt daher ein Mechanismus, welcher die Patronen bis zum direkten Gebrauche in der Kammer verſchloſſen hält, bei Weitem vorzuziehen.

7. Waſſerkühlung.

Eine weitere Frage iſt, wo bekommt man im Felde ſtets das nöthige Waſſer — alle zwei Minuten 3 bis 4 *l* — her, um den Mantel der Mitrailleuſe nach je 800 Schuß wieder friſch zu füllen?

Iſt dieſes Nachfüllen überhaupt nothwendig? In dieſer Beziehung haben Verſuche gezeigt, daß nach 1000 Schuß ohne Waſſerkühlung der Lauf bereits ſo heiß iſt, daß Gewehrpulver, welches mit ihm in Berührung kommt, ſich ſofort von ſelber entzündet. Ein Explodiren von Patronen iſt nach unſerer Ueberzeugung jedoch ausgeſchloſſen, da hier das Pulver zunächſt durch die Metallhülſe geſichert iſt und ſich des Weiteren vor der beabſichtigten Entzündung nur eine zu kurze Spanne Zeit im heißen Laufe befindet; hingegen würde die Trefffähigkeit des Rohres ganz außerordentlich leiden und, worauf bisher in den Zeitungen noch nicht aufmerkſam gemacht worden iſt, das Rohr würde durch ein derartiges Schnellfeuern für den weiteren Gebrauch unbrauchbar werden, indem der Stahllauf in Form und Struktur ſich ſehr zu ſeinen Ungunſten verändert.

Wir ſind im Stande, dieſen Uebelſtand mit Zahlen zu belegen, da bei den Verſuchen in Oeſterreich ſelbſt bei Waſſerkühlung ſchon nach 7281 Schüſſen, alſo etwa 12 Minuten Schnellfeuer entſprechend, ein völliger Erſatz des Rohres ſich als nothwendig herausſtellte.

Die Nothwendigkeit der Waſſerkühlung iſt alſo unbedingt zu bejahen, nur ſehen wir hierin nicht nur keinen Vorzug des Syſtems, ſondern lediglich einen ſchwerwiegenden Nachtheil. Schon hatten wir die Frage geſtellt, wo im Felde das Waſſer herzubekommen iſt, welches die Mitrailleuſe benöthigt? Zweifellos muß es mitgeführt werden, wenn man ſicher ſein will, es im geeigneten Moment auch zu haben. Wie ſteht die Sache aber im Winter, bei Kälte, wo Waſſer ja bekanntlich friert? Eis würde ja natürlich noch beſſer kühlen wie Waſſer; wie aber würde ſich bei gefrorenem Inhalt des Mantels die Rücklaufsbewegung des Rohres ſtellen und wie iſt ein Nachfüllen zu bewerkſtelligen? Wir haben nirgends bis jetzt eine Antwort auch nur andeutungsweiſe gefunden.

Von dieſem alſo recht üblen Auskunftsmittel der Waſſerkühlung abgeſehen, ſind in Bezug auf das Erhitzen des Laufes ganz unzweifelhaft alle diejenigen Mitrailleuſenkonſtruktionen vorzuziehen, welche aus mehreren Läufen feuern. Nehmen wir als extremſten Fall an, daß die 12läufige Nordenfelt-Mitrailleuſe, welche wie geſagt 1200 Schuß in der Minute feuern kann, nur ebenſo viel wie Maxim leiſtet, ſo kämen auf jeden Lauf in dieſer

Minute nur 50 Schuß gegen 600 bei Maxim, eine Leiſtung, welche jeden Stahllauf zwar auch warm machen würde, bei welcher jedoch von einer Rothgluth, wie bei Maxim, nicht die Rede ſein kann; ein Unbrauchbarwerden der Kanone infolge des Ueberhitzens der Läufe würde alſo erſt erheblich ſpäter eintreten, als bei Maxim. Noch beſſer ſind in dieſer Beziehung die Mitrailleuſen mit ſchnell rotirenden Läufen geſtellt, indem hier von ſelber eine energiſche Luftkühlung eintritt. Nicht unerwähnt wollen wir laſſen, daß ebenſo wie die Läufe ſich auch der innere Mechanismus der Maxim-Mitrailleuſe während des Gebrauches ſtark erhitzt und durch die heftigen ſchnellen Bewegungen einer großen Reibung und Abnutzung ausgeſetzt iſt; muß doch hier der ganze Lauf mit dem größten Theile des Mechanismus für jeden Schuß eine Rück- und Vorwärtsbewegung machen, welche mindeſtens die Länge einer ganzen Patrone austrägt. Bei jeder anderen Konſtruktion fällt wenigſtens dieſe Bewegung des Laufes fort, und bei allen Mehrläufern vertheilt ſich auch die Arbeit des Mechanismus je nach der Anzahl der Läufe.

8. Die einzelnen Theile der Mitrailleuſe.

Fügen wir noch hinzu, daß der Mechanismus der Maxim-Mitrailleuſe, ſo geiſtreich er iſt, durch die Löſung des Problems gezwungen, in den Grundzügen zwar einfach, in den Details der Ausführung aber außerordentlich komplizirt iſt; abgeſehen von den mehr als 200 Theilen, aus denen die Kanone (mit Fortlaſſung von Viſir- und Richteinrichtung) beſteht, macht das Problem auch die verſchiedenſten Federn und Federchen, kleine Gallſche Ketten ꝛc. erforderlich, welche, ſo ſolide ſie konſtruirt und gearbeitet ſein mögen und aus ſo gutem Material ſie auch beſtehen mögen, denn doch nie eine Kriegswaffe, nur ein Uhrmacherwerk bilden und als ſolches zu empfindlich ſind, um für den praktiſchen Gebrauch, in die Hände eines beliebigen Infanteriſten oder Artilleriſten gegeben, auch nur ein einziges Schießen oder Reinigen unbeſchädigt durchmachen zu können. Dem gegenüber iſt zu erwähnen, daß die 600 Schuß in der Minute liefernde Nordenfelt-Mitrailleuſe (5-Läufer) nur aus 80 Theilen und darunter nur fünf gleichen Federn (den fünf Schlagfedern) beſteht, und daß ſich die übrigen, ähnlich viel leiſtenden Mitrailleuſen, was Zahl der Theile anbetrifft, dieſem ungefähr anſchließen.

9. Erſatz einzelner Theile.

Des Weiteren darf nicht unerwähnt bleiben, daß alle neueren mehrläufigen Mitrailleuſen eine derartige Einrichtung bekommen haben, daß ein einzelner Lauf ausgeſchaltet werden kann, ohne den Mechanismus der übrigen Läufe zu ſtören. Wird alſo durch irgend einen Zufall einer dieſer Läufe oder Verſchlüſſe unbrauchbar, ſo können die übrigen ruhig weiter fortfeuern, das Geſchütz iſt nicht außer Thätigkeit geſetzt, ſondern ſeine Feuergeſchwindigkeit wird nur um ſo viel vermindert, als der außer Betrieb geſetzte Lauf ſonſt geleiſtet hätte. Es würde alſo eine 12läufige Nordenfelt-Mitrailleuſe anſtatt 1200 Schuß in der Minute immerhin noch 1100 Schuß in der Minute leiſten. Anders bei der einläufigen Maxim-Mitrailleuſe! Jedes, auch das kleinſte Vorkommniß reduzirt die Leiſtung derſelben ſofort auf Null, und an Reparaturen, ja ſelbſt an das Erſetzen des im Verſchluſſe befindlichen Ladeblockes durch den vorräthig gehaltenen iſt im Ernſtfalle, ſei es im Felde, auf dem Schiffe oder in einer Kaſematte, gar nicht zu denken. Wir ſind Zeugen geweſen, daß es dem Erfinder ſelbſt nicht gelang, dieſen Erſatz durchzuführen, und haben uns auch ſpäterhin oftmals genügend davon überzeugt, daß gerade „1/8“ Umdrehung einer feinen Schraube, welche hierzu erforderlich iſt, durchaus nicht ſo einfach iſt, als es auf dem Papier den Anſchein hat. Wenn ein geſchickter Schloſſer in Friedenszeiten minutenlang dieſen Verſuch wiederholen muß, um wie viel größere Schwierigkeiten wird dies dann im Ernſtfall bieten, wo jede, auch noch ſo ſichere Hand doch wohl etwas nervös geworden iſt.

10. Transport und Aufſtellung.

Wir haben vorher von der Zahl der Mannſchaften geſprochen, welche zur Bedienung der Mitrailleuſe erforderlich ſind. Ein Geſchütz wird aber nicht nur bedient, ſondern muß auch auf den Platz geſchafft werden, von wo aus es wirken ſoll. Je nach dem Verwendungsorte wird alſo dieſes Fortſchaffen von Geſchütz und Munition ſehr verſchieden, leicht oder ſchwer ſein; von vornherein kann man annehmen, daß daher eine Mitrailleuſe, ſei es eine Konſtruktion, welche es wolle, am beſten dort Verwendung findet, wo ſie ein- für allemal feſt inſtallirt ſein kann, alſo in

Kasematten, auf Bordwänden und Masten der Schiffe, im Bug von Landungsbooten ꝛc. Erheblich schwieriger gestaltet sich auch in dieser Beziehung die Sache bei einer eventuellen Verwendung im Felde. Mag die Maxim-Mitrailleuse auch noch so leicht sein und Herr Maxim ihr auch eine derartige Laffetirung geben, daß ein Mann im Stande ist, die Mitrailleuse mit Gestell auf der Schulter fortzutragen, so kann dies doch nur auf die kürzesten Strecken geschehen. Einen tagelangen Marsch mit solchem Gepäck zu unternehmen, oder sich Wochen oder Monde mit einem solchen herumzuschleppen, sollte Jeder wohl unterlassen. Auch mehrere Leute, die sich ablösten, genügen nicht, und das Fortschaffen durch oder auf Pferden und Maulthieren wird unvermeidlich; auf gleiche Weise muß auch die zur Mitrailleuse gehörige Munition transportirt werden. Von den Staaten, die Mitrailleusen in die Feldarmee eingeführt haben, also namentlich von England und Nord-Amerika, ist die Zahl von 10 000 Patronen als diejenige angenommen, welche jede Mitrailleuse bei sich haben soll. Diese Patronen repräsentiren bereits ohne Verpackungsmittel ein Gewicht von ca. 9 Centner, mit Verpackungsmittel sind also zweifellos ca. 12 Centner zu rechnen, also incl. Rohr, Laffete, Bedienungsleuten und Fahrer Last genug für ein Viergespann. Verwendet man Tragthiere, so sind, da auf eins derselben nicht mehr als ca. 2 Centner Traglast zu packen gehen, für jede Mitrailleuse sieben derartige Tragthiere mit Führern zu rechnen. Vorher war von der Annahme gesprochen, daß eine Maxim-Mitrailleuse ihrer Wirkung nach 20 Infanteristen ersetzen soll; wir sehen hier, daß im Feldkriege sich diese Zahl doch ganz erheblich herabmindert.

11. Munitionsersatz.

Die Schwierigkeiten, welche der weitere Munitionsersatz nach dem Verschießen der der Mitrailleuse mitgegebenen 10 000 Patronen verursachen würde, erwähnen wir nur, da dieselben erheblich denen zurückstehen, welche der nach den österreichischen Versuchen schon lange vorher — nach 7000 Schuß — nothwendig werdende Ersatz des ganzen Rohres bereiten wird. Wohl aber müssen wir davon sprechen, daß ein solcher Ersatz voraussichtlich erheblich früher eintreten wird, als bei irgend einer andern Waffe. Ist das Verschießen der Munition bereits bei den Handfeuerwaffen, namentlich

in den letzten Jahren bei den Repetirgewehren die brennende Frage des Tages, um wie viel mehr muß die Befürchtung vor einem Verſchießen der geſammten Munition zu unrechter Zeit bei der Maxim-Mitrailleuſe Berechtigung haben, wo der Mann nicht einmal nothwendig hat, für jeden einzelnen Schuß den Finger zu rühren, ſondern wo, wenn Alles glatt geht, 334 Schuß hintereinander durch einen einzigen Daumendruck das Rohr verlaſſen. Nur ſtrengſte Disziplin und unabläſſige Beaufſichtigung kann hier davor ſchützen, daß die geſammte Munition am unrechten Platz und zur unrechten Zeit vergeudet wird, und daß die Mitrailleuſe daher im wirklichen Moment der Gefahr aus Mangel an Munition verſagt.

12. Trefffähigkeit und Streuvorrichtung.

Wir haben vorher ſchon vorübergehend von der Trefffähigkeit der Mitrailleuſen geſprochen und erwähnt, daß dieſelbe bei der Konſtruktion Maxim infolge des raſchen Erhitzens des Laufes unbedingt während des Feuerns abnehmen muß. Wir fügen hinzu, daß infolge der unbedingt nothwendigen Spielräume, welche die Konſtruktion haben muß, um überhaupt ein Vor- und Zurückgehen des Laufes und des ganzen Schloßmechanismus zu erlauben, dieſe Trefffähigkeit von vornherein keine bedeutend große ſein kann. Da das Rohr genau ebenſo konſtruirt iſt, wie die in den verſchiedenen Ländern eingeführten Gewehrläufe, auch die Patronen die reglementsmäßigen ſind, ſo müßte die Trefffähigkeit des Laufes, von allem Uebrigen abgeſehen, die gleiche ſein, wie die der betreffenden Infanteriegewehre. Durch vorſtehend erwähnte Punkte ändert ſie ſich jedoch während des Gebrauches. Daß die Art und Weiſe der Laffetirung ebenfalls einen erheblichen Einfluß auf die Genauigkeit des Treffens ausübt, iſt bekannt, und zwar iſt, allgemein geſprochen, eine ſchwerere Laffete hierfür die günſtigere. Es werden alſo auch von den verſchiedenen Konſtruktionen, welche Maxim für ſeine Mitrailleuſe gemacht hat, bezüglich des Schießens die ſchwereren vorzuziehen ſein, und auch dieſe werden durch die noch ſchwereren Laffetirungen anderer Mitrailleuſenſyſteme, welche, wohl bemerkt, ebenfalls dieſelben reglementsmäßigen Läufe und Patronen führen, noch übertroffen werden.

Es entſteht nun die Frage, ob eine gute Trefffſicherheit für Mitrailleuſen überhaupt wünſchenswerth iſt, denn zweifellos iſt es

ohne Nutzen, wenn die 600 Schuß, welche eine Maxim-Mitrailleuſe, oder die 1200 Schuß, welche eine Nordenfelt-Mitrailleuſe in der Minute verſchießt, auf einen und denſelben Punkt fallen, da hierdurch die Wirkung am Ziel nur unerheblich ſein würde, ſelbſt wenn man gut auf das Ziel eingeſchoſſen iſt und letzteres alſo thatſächlich trifft. Daß dies bei einer Mitrailleuſe nicht immer ſo ganz zweifellos der Fall ſein wird, da ſich die Beobachtungsſchwierigkeiten genau ebenſo verhalten, wie beim Infanteriegewehr, liegt klar auf der Hand. Eine gutſchießende Maxim-Mitrailleuſe würde daher alle ihre 600 Schüſſe pro Minute umſonſt ins Blaue hinein verfeuern, wenn der erſte Schuß nicht getroffen hat, die Wirkung würde alſo vollkommen gleich Null ſein.

Aus dieſen Thatſachen läßt ſich nur die Folgerung ziehen, daß jede, alſo auch die Maxim-Mitrailleuſe, eine vorzügliche Treffähigkeit haben muß, um ſich auf das genommene Ziel überhaupt mit Sicherheit einſchießen zu können (an der Beobachtungsfähigkeit läßt ſich bei dem Gewehrkaliber nichts verbeſſern oder verſchlechtern). Wenn das Ziel erreicht iſt, muß ein Streuen der weiter zu verfeuernden Geſchoſſe eintreten können, dergeſtalt, daß das Ziel auch möglichſt in ſeiner ganzen Breite und Tiefe beſtrichen wird. Aus dieſem Grunde haben faſt alle Mitrailleuſen, auch die Maxim-Mitrailleuſe, an ihren Richtmaſchinen eine Streuvorrichtung angebracht, welche geſtattet, das Rohr in ſeitlicher Richtung innerhalb gewiſſer variabler Grenzen hin- und herzubewegen. Angenommen, daß dies für das Beſtreichen des Zieles in ſeitlicher Richtung genügt, müßte man ſich bezüglich der Längsrichtung mit der natürlichen Streuung der Geſchoſſe und ihrer natürlichen Tiefenwirkung begnügen und wird dies in den meiſten Fällen auch können. In der Praxis ſtellt ſich bei Maxim das Streuen nun derart, daß der richtende Mann die Mitrailleuſe an zwei Handgriffen erfaßt und während des Feuerns langſam hin- und herbewegt. Maxim ſelber behauptet, daß er dies Streuen derart in der Hand habe, um ſeinen Namen bei Schnellfeuer deutlich lesbar in eine Scheibe ſchießen zu können. Wer aber die Streuvorrichtung ſelber einmal verſucht oder zugeſehen hat, wie Herr Maxim oder einer ſeiner ausgebildeten Artilleriſten dieſelbe handhabt, wird ſich davon überzeugt haben, daß der Zweck nur bei den eingeübteſten Leuten in annäherndem Grade erreicht wird. Der Effekt iſt nämlich der, daß faſt ſämmtliche Schüſſe nicht in die Breite des

Zieles, wo ſie eigentlich hingehörten, ſondern in zwei Haufen auf der rechten und linken Seite des Zieles zu liegen kommen. Es erklärt ſich dieſes ſehr einfach dadurch, daß der Bedienungsmann an den beiden Grenzpunkten der Streuvorrichtung, wo er die Bewegung ſeiner Hände von der rechten nach der linken Seite oder umgekehrt umſchalten muß, erheblich mehr Zeit gebraucht, als für die Bewegung der Kanone nach dem andern Grenzpunkte der Streuvorrichtung. Nur mit äußerſter Anſtrengung der Willenskraft oder nach ſehr langer Uebung wird es ermöglicht, daß auch in die Mitte des Zieles wenigſtens einige von den 600 Schuß pro Minute fallen. In dieſer ſehr wichtigen Hinſicht ſteht die einläufige Maxim-Mitrailleuſe den meiſten anderen Mitrailleuſen-Konſtruktionen erheblich nach, da dieſe letzteren überall, wo mehrere Läufe in Anwendung ſind, dieſelben von vornherein ſo ſtellen können und vielfach auch ſtellen, daß jede Lage ohne Benutzung einer ſeitlichen Streuvorrichtung von ſelber ſtreut; auch verſchiedener Drall, welcher den verſchiedenen Rohren einer Mitrailleuſe gegeben wird, hat einen gleichen, nicht zu leugnenden günſtigen Effekt. Tritt zu dieſem, den Mitrailleuſen eigenthümlichen Streuungsvermögen dann bei Zielen von erheblicher Breitenausdehnung noch ein ſeitliches Streuen vermittelſt der Richtmaſchine hinzu, ſo wird der beabſichtigte Zweck in ganz anderer Weiſe gelöſt, als bei Maxim.

Nach Vorſtehendem mußte die Nachricht, daß die Treffſähigkeit der Maxim-Mitrailleuſe bei den offiziellen Verſuchen in Oeſterreich und der Schweiz gute Reſultate ergeben hat, einigermaßen überraſchen. Dieſe Ueberraſchung nimmt aber ab, wenn man näher zuſieht und erfährt, daß die Reſultate in Oeſterreich nur bei Serien von 25 bis 60 Schüſſen erzielt wurden, wobei von einer Erhitzung des Laufes noch nicht ſehr die Rede ſein kann, ſowie namentlich, daß auch von dieſen wenigen verfeuerten Schüſſen immer nur eine gewiſſe Zahl, bei 1200 m z. B. nur 29 von 40, bei der Berechnung der Schußpräziſion in Betracht gezogen iſt, während die Schüſſe, welche die Scheibe gar nicht trafen — alſo zweifellos der ſchlechtere Theil derſelben — einfach fortgelaſſen worden ſind, und ſo auf das Treffbild erheblich verſchönend einwirkten. Wenn die Mitrailleuſe unter ſolchen Bedingungen nicht genügt hätte, wäre über ihre Brauchbarkeit oder Nichtbrauchbarkeit überhaupt nicht mehr zu ſtreiten.

Aber auch noch in weiteren Details läßt die Durchführung des Verſuchsprogramms nach unſerer Auffaſſung zu wünſchen, ſo daß wir uns nicht getrauen würden, auf Grund der kund gewordenen Reſultate die Folgerung zu ziehen, daß die Maxim-Mitrailleuſe den mit ihr in Konkurrenz ſtehenden Gardener- und Nordenfelt-Mitrailleuſen an Schußpräziſion bedeutend überlegen ſei. Zunächſt iſt nichts davon erwähnt, daß reſp. ob die drei Mitrailleuſen die gleichen Läufe und gleiche Munition hatten; dies wäre aber erſte Vorbedingung, wenn konſtatirt werden ſollte, ob die verſchiedenen Konſtruktionen der Mitrailleuſen als ſolche — nicht die der Läufe und der Munition, denn dieſe werden bei eventueller Einführung doch den normalen Theilen des eingeführten Infanteriegewehres gleich gemacht — einen Einfluß auf die Genauigkeit des Treffens haben. Sodann hat die Maxim-Mitrailleuſe ihre Serien ſtets im Schnellfeuer, die beiden anderen jedoch meiſt im langſamen — nicht aber etwa gezielten — Feuer erſchoſſen, und aus dieſem doch wohl vorher überſehbaren Grunde iſt den „beſſeren" Reſultaten der letzteren beiden Mitrailleuſen keine Bedeutung zuerkannt worden. Weiter hat die Nordenfelt-Mitrailleuſe auf andere Entfernungen geſchoſſen, als die beiden anderen ꝛc. ꝛc.

Aehnlich ſteht es mit den in der Schweiz durchgeführten Verſuchen mit einer Maxim- und einer Gardener-Mitrailleuſe. Dieſe Verſuche ſind erſt letzthin in der „Schweizeriſchen Zeitſchrift für Artillerie und Genie" veröffentlicht. Die Reſultate ſind, ſoweit ſie den Vergleich des Präziſionsſchießens beider Konkurrenten betreffen, kurz folgende: „Bei annähernd gleichen Schußzahlen" iſt erhalten worden:

a. Gegen Packtuchſcheiben.

		Treffer in Prozenten der abgefeuerten Schüſſe
300 m	Gardener	71,6
	Maxim	98,5
800 m	Gardener	97,0
	Maxim	85,6*
1300 m	Gardener	67,3
	Maxim	45,3*

* „Mittlerer Treffpunkt zu hoch, daher viele Schüſſe über die Scheibe."

b. Gegen feldmäßige Ziele.

		Zahl der abgefeuerten Schüsse pro getroffene Scheibe
800 m	Gardener	8,5
	Maxim	9,1
1300 m	Gardener	10,2
	Maxim	14,4

Dies sind die Schlußresultate; die bei jeder Serie besten Resultate sind vorstehend durch fetten Druck hervorgehoben. Die erhebliche Ueberlegenheit der Gardener-Mitrailleuse ist hiernach nicht zu verkennen; sub b ist sie sogar völlig einwandfrei. Dennoch wird von der schweizerischen Zeitschrift wörtlich die Schlußfolgerung gezogen: „Nach diesen Ergebnissen erscheint die Präzision des Maxim-Gewehres bedeutend günstiger, als diejenige des Gardener-Gewehres". Anscheinend ist bei diesem Urtheil zu viel Werth auf die beim Versuch ad a erlangten 50prozentigen Streuungen gelegt worden, obwohl dieselben wegen der vielen an der Scheibe vorbeigegangenen und daher in ihrer Lage auch nicht kontrolirbaren Schüsse nichts weniger als einwandfrei und deshalb auch in obiger Zusammenstellung fortgelassen sind.

Uebrigens fehlen auch bei diesen Versuchen die schon erwähnten Vorbedingungen, um richtige Vergleiche ziehen zu können: Die Gardener-Mitrailleuse ist vom Kaliber 7,5 mm, während das Maxim-Gewehr ein solches von 11 mm besaß; die beiden Läufe der Gardener-Mitrailleuse sind nicht gleich brauchbar 2c.

Erwähnenswerth ist auch noch ein in England stattgefundenes Vergleichsschießen zwischen Infanteriegewehren und der Maxim-Mitrailleuse, leider auch hier wieder beide von verschiedenem Kaliber. Die Mitrailleuse wurde von einem Offizier bedient, die Entfernungen waren genau bekannt. Als Resultat ergaben sich:

		Treffer in Prozenten der verfeuerten Schüsse
1070 Yards	Schützen	73,05
	Maxim	17,04
1120 Yards	Schützen	73,61
	Maxim	83,53

		Treffer in Prozenten der verfeuerten Schüsse
1400 Yards	Schützen	81,01
	Maxim	77,00
1900 Yards	Schützen	43,88
	Maxim	63,60

„Auf der letzten Distanz beeinträchtigte die einfallende Dunkelheit, sowie der liegen bleibende Rauch das Zielen. Es ergab sich auch, daß die Bedienung der Mitrailleuse bedeutende Uebung erfordert, und daß die Distanzen genau bestimmt werden müssen, wenn nicht große Munitionsmengen nutzlos vergeudet werden sollen." Alles in Allem jedenfalls ein Resultat, welches nicht gerade zu Gunsten der Maxim-Mitrailleuse spricht.

Von den in anderen Ländern durchgeführten Trefffähigkeitsversuchen ist nur wenig zu erfahren gewesen. Nur Rußland hat die offizielle Mittheilung bekannt gegeben, daß die Maxim-Mitrailleuse bezüglich der Trefffähigkeit nicht genügt habe, ebenso wie bezüglich der anderen schon vorher erwähnten Punkte (Erhitzung des Laufes, Stockung infolge Klemmen des Patronenbandes, Zerreißen des letzteren 2c.) ernste Bedenken aufgestiegen seien.

13. Wirkungssphäre.

Bezüglich der Wirkungssphäre, welche die Maxim-Mitrailleuse aufzuweisen hat, besteht selbstverständlich kein Unterschied zwischen ihr und anderen Mitrailleusen; sie reicht ebenso, wie die der meisten Infanteriegewehre, bis auf etwa 2000 m, ist aber, namentlich wegen der Beobachtungsfähigkeit nur bis auf ungefähr 1000 m überhaupt ernst zu nehmen.

14. Sicherung gegen Nachbrenner.

Wir kommen nunmehr zur Besprechung eines Punktes von wesentlich technischer Bedeutung, der, seitdem die Frage der Schnellfeuerkanonen, Mitrailleusen und Repetirgewehre mehr in Fluß gekommen ist, also lediglich in der letzten Zeit viel Zweifel an der Kriegsbrauchbarkeit all dieser Waffen hat entstehen lassen, und der den unscheinbaren Namen „Nachbrenner" führt.

Nachbrenner, alſo Patronen, bei denen nach erfolgter Abfeuerung die Exploſion des Pulvers aus irgend einem Grunde längere Zeit auf ſich warten läßt, als bei normalen Patronen, wo Abfeuern und der Knall des losgehenden Schuſſes für das Ohr wenigſtens ununterſcheidbar zuſammenfallen, hat es ſeit Erfindung des Pulvers gegeben. In den meiſten Fällen war Schuld daran, daß die Leitung durch den Zündkanal zu langſam vor ſich ging, ſeltener, weil die Pulverladung ſelber das Feuer langſam aufnahm.

Bis in die neueſte Zeit hinein hatten derartige Nachbrenner gar nichts zu ſagen. Der Infanteriſt blieb einfach ſo lange im Anſchlag, bis der Schuß losgegangen war, oder konnte nach kürzeſter Zeit die Gewißheit haben, daß der Schuß überhaupt nicht losgehen würde und dann weitere Vorkehrungen treffen. Aehnlich beim Artilleriſten: auch er wartete einige Sekunden und erſetzte dann, wenn der Schuß noch nicht losging, die zuerſt benutzte Schlagröhre durch eine friſche. Wie geſagt, machte dies gar keine Schwierigkeiten und die geringen Verzögerungen, die dadurch eintraten, konnten nur in ganz ausnahmsweiſen Fällen äußerſter Eile und Bedrängniß, meiſt aber nur bei Paradevorſtellungen von Bedeutung werden. In neuerer Zeit hat ſich die Zahl der vorkommenden Nachbrenner außerordentlich herabgemindert, theils dadurch, daß die verwendeten Pulverſorten ſtärker polirt und gepreßt werden und ſo Feuchtigkeit weniger anziehen, theils auch dadurch, daß die Schlagröhren, Zündhütchen ꝛc. jetzt von früher ungeahnter Vollkommenheit hergeſtellt werden. Kam ein Nachbrenner vor, ſo war die Behandlung genau wie früher. Anders ſtellt ſich die Sache bei Mitrailleuſen, Schnellfeuerkanonen und Repetir- und Magazingewehren. Hier, wo Schuß auf Schuß ſich unmittelbar aneinander reihen, wo auch die Anwendung des Schnellfeuers nur in Momenten dringendſter Gefahr eintreten wird, in welcher der bedienende Mann ſchon an und für ſich leicht den Kopf verliert, kann ein Nachbrenner von übelſter Bedeutung werden, inſofern, als der Mann leicht dazu kommt, den Verſchluß bereits wieder zu öffnen, wenn der Schuß noch gar nicht das Rohr verlaſſen hat. In ſolchem Falle erſtreckt ſich die Wirkung des Pulvers dann ſelbſtverſtändlich nicht allein vorn zur Mündung heraus, ſondern auch nach hinten durch die Ladeöffnung, und ſetzt ſomit nicht nur das Leben der Bedienung in Gefahr, ſondern kann auch namentlich durch Verſchmutzung und bei komplizirten Konſtruktionen

durch Verbiegungen, Stauchungen ꝛc. das ganze Gewehr, Mitrailleuſe oder Geſchütz für die weitere Verwendung unbrauchbar machen. Daß bei all dieſen Feuerwaffen nur gute Munition Verwendung findet und das Vorkommen von Nachbrennern durch ſolche faſt gänzlich ausgeſchloſſen iſt, kann hierbei nicht in Betracht gezogen werden. Die Möglichkeit von Nachbrennern liegt thatſächlich vor, und zweifellos wird diejenige Konſtruktion von Feuerwaffen, welche eine Sicherung gegen die durch ſolche Nachbrenner hervorgerufene Gefahr giebt, den übrigen Konſtruktionen gegenüber einen gewiſſen Vorrang einnehmen. Eine ſolche Sicherung bietet aber die Maxim-Mitrailleuſe durch die Grundidee ihres ganzen Syſtems, weil der Verſchluß ſich von ſelber und nicht eher öffnet, als bis der vorhergehende Schuß das Rohr verläßt. Es iſt dies ein Vorzug der Maxim-Konſtruktion den übrigen Mitrailleuſen gegenüber, welcher wirklich ſeine Bedeutung auch bei näherer Betrachtung beibehält und nicht, wie wir in den anderen Fällen geſehen, ſich als ein lediglicher Scheinvorzug herausſtellt, ſobald man ihn näher ins Auge faßt; und Herr Maxim ſelber thut von dieſem Geſichtspunkte aus ganz Recht daran, daß er dieſen Vorzug in all ſeinen Veröffentlichungen beſonders betont.

Nicht unerwähnt laſſen wollen wir, daß es zweifellos die verſchiedenſten Wege und Mittel giebt, um auch den übrigen Mitrailleuſen dieſen Vorzug zu geben. Da jedoch unſeres Wiſſens noch keine der übrigen Mitrailleuſen (von den Kanonen ſprechen wir ſpäter) eine derartige Einrichtung angenommen hat, ſo ſteht augenblicklich Maxim in dieſem Punkte den übrigen Mitrailleuſen voran.

15. Anſchaffungskoſten.

Wir müſſen noch einen Punkt berühren, der freilich nicht taktiſcher oder techniſcher Natur iſt, aber dennoch auf Annahme oder Ablehnung der Maxim-Mitrailleuſe für Militärzwecke die größte Einwirkung haben muß, — es iſt dies die Preisfrage. Schon früher haben wir geſehen, daß die Mitrailleuſe aus über 200 ſämmtlich von einander verſchiedenen Theilen beſteht, welche auf das Aeußerſte genau und ſauber bearbeitet und ineinander gepaßt ſein müſſen, wenn die Waffe richtig funktioniren ſoll; hieraus, ſowie aus der faſt durchweg unregelmäßigen Form der einzelnen Theile, eine Form, welche nur durch Fraiſe- oder Hand-

arbeit herzuſtellen iſt, geht für den Fachmann zur Genüge hervor, daß die Anfertigungskoſten einer derartigen Mitrailleuſe ganz außergewöhnliche ſein müſſen. Ganz anders in Beziehung hierauf ſtellen ſich dieſe Verhältniſſe bei den Mitrailleuſen anderer Syſteme, welche, wie ſchon häufiger geſagt, erheblich weniger und einfachere Theile haben und, was noch nicht berührt war, bei denen je nach der Anzahl der Läufe ſo und ſo viel Theile immer gleicher Geſtalt und Wirkungsweiſe ſind, ſo daß die Herſtellung auch eine weit einfachere ſein kann. Aus dieſem Gedankengange folgt ſchon, daß der Preis der Maxim-Mitrailleuſe erheblich denen der übrigen Syſteme überlegen ſein muß. Wenn wir hier Zahlen geben, ſo geſchieht dies unter dem Vorbehalt, daß im Laufe der Zeit dieſe Zahlen eine Veränderung erlitten haben könnten, zumal da ſich, wie bei jedem Fabrikat, ja der Preis mit der Größe der Beſtellung ändert; dennoch wird der Vergleich ein in die Augen ſpringender ſein. Nach Angaben, welche vor ungefähr Jahresfriſt gemacht wurden, koſtet eine Maxim-Mitrailleuſe der vereinfachten Konſtruktion 4000 Mark, würde alſo, hätte man die Koſten eines der neueren Repetirgewehre ſehr hoch, etwa auf 80 Mark veranſchlagt, den Werth von 50 Repetirgewehren repräſentiren, alſo mehr als doppelt ſo theuer ſein, als die vorher ausgerechnete Zahl von 20 Gewehren, welcher ſie ſich in ihrer Feuerwirkung nähert. Von anderen Konſtruktionen wollen wir erwähnen, daß

die Nordenfelt fünfläufige Mitrailleuſe . . .	2800	Mark,
die Gardener einläufige Mitrailleuſe	2400	=
die Gardener zweiläufige Mitrailleuſe . . .	3600	=
die Gatling-Mitrailleuſe	3200	=

koſtet. Wird nach dieſen Zahlen ausgerechnet, welchen Preis das Kilogramm Metall der Mitrailleuſen plus einfachſter Laffete verurſacht, ſo ſtellt ſich dieſer Vergleich folgendermaßen:

Maxim	83	Mark	pro 1	kg,
Nordenfelt	25	=	= 1	=
Gardener I.	40	=	= 1	=
= II.	38	=	= 1	=
Gatling	14,2	=	= 1	=

Zahlen, welche die außerordentliche Koſtbarkeit der Maxim-Mitrailleuſe auf das Deutlichſte darſtellen, eine Koſtbarkeit, welche vollſtändig am Platze wäre, wenn die Maxim-Mitrailleuſe die

übrigen Syſteme an Brauchbarkeit überträfe, die aber durch nichts gerechtfertigt wird, falls die Brauchbarkeit derſelben nur unerheblich größer oder leicht ſogar geringer ſein ſollte.

16. Folgerungen.

Ziehen wir, um zu einem diesbezüglichen Reſultate zu kommen, das Facit aus den bisher angeſtellten Erwägungen, ſo gelangen wir zu folgendem Schluß: Die Maxim-Mitrailleuſe iſt erheblich komplizirter, empfindlicher und ſchwieriger zu behandeln, wie jede andere Konſtruktion einer Mitrailleuſe. Sie erfordert ebenſo viel Bedienung und annähernd ebenſo viel Transportmittel wie dieſe; bei ihrer Bedienung fallen bei tadelloſem Funktioniren einige bei den anderen nöthige Manipulationen fort, hingegen treten einige andere, erheblich umſtändlichere Manipulationen, namentlich das Waſſer-Nachfüllen und Pudern hinzu; ſie hat den Vortheil, daß ſie die Bedienung gegen Nachbrenner ſichert, hingegen den bedeutenden Nachtheil, daß eine Reparatur oder ein Erſatz eines einzelnen Theiles ſelbſt durch eingeübte Leute im Felde faſt unmöglich iſt. Der Hauptnachtheil aber, den ſie aufweiſt, iſt der, daß ſie unbedingt, ſei es in einem Verwendungsfalle, welcher es wolle, ſtets eine beſonders ausgebildete Bedienung erfordert, welche nicht nur an Intelligenz und techniſchen Vorkenntniſſen, ſondern auch an ſpezieller Einübung an der Mitrailleuſe*) erheblich das Durchſchnittsmaß eines gewöhnlichen Soldaten überſteigt. Die Wirkungsſphäre der Maxim-Mitrailleuſe überſteigt nicht die der übrigen; auch in Bezug auf die zu leiſtende Schußzahl ſteht ſie nur auf dem Punkte, was alle Konſtruktionen leiſten. Die Treffähigkeit iſt minderwerthig und auch das Streuungsvermögen iſt ein nicht ſo gutes, wie wünſchenswerth. Ein für einzelne Fälle und Verwendungszwecke in Betracht kommender Vortheil iſt die außerordentlich geringe Breitenausdehnung, die die Mitrailleuſe hat, ein Nachtheil jedoch wieder der hohe Preis. Alles in Allem

*) In der Schweiz konnten die Verſuche mit der Maxim-Mitrailleuſe „nicht im beabſichtigten Momente beginnen, weil der Mechanismus nicht ganz richtig zuſammengeſetzt war. Nach Entdeckung der Urſache der Störung, welche einige Zeit erforderte, war die Störung ſelbſt ſofort beſeitigt".

genommen, ist sie also eine Mitrailleuse, wie jede andere, mit erheblichen Schwächen und Fehlern und mit wenig Vorzügen, theilt also auch alle die Nachtheile, welche die ganze Gruppe von Mitrailleusen bei ihrer Verwendung aufweist.

Daß diese Nachtheile ganz erheblich sind, wollen wir nur mit wenigen Worten andeuten.

17. Verwendung der Mitrailleusen im Allgemeinen.

a. Im Feldkriege.

Im Feldkriege müssen die Mitrailleusen transportirt werden, wie eine leichtere Sorte Geschütze, es geht ihnen also die Beweglichkeit und Deckungsfähigkeit des einzelnen Infanteristen ab, während sie auf der andern Seite nicht die Wirkung von Kanonen, sondern nur die konzentrirte mehrerer Infanteristen haben. Feindliche Artillerie findet daher ebenso wie die Infanterie an ihnen resp. an den Trag- oder Zugthieren ein erwünschtes Ziel von genügender Größe, zu welchem sie auf allernächste Entfernungen von ihnen ungefährdet herankommen kann. Das frühzeitige Unschädlichmachen der Mitrailleusen wird daher, wie es im Feldzuge 1870/71 der Fall war, auch späterhin die Regel sein. Besser

b. Als Kolonialwaffe.

würde sich die Verwendung stellen, wenn der Feind keine Artillerie zur Stelle hätte, ein Fall, der wohl nur bei Kämpfen gegen uncivilisirte Völker eintreten wird. Doch sprechen gerade bei einer solchen Verwendung die Schwierigkeiten der Instandhaltung, der Reparaturen und des Munitionsersatzes in unkultivirten Gegenden

c. Bei der Marine.

wieder gegen dieselbe. Bei Benutzung an Bord von Schiffen, auf Landungsbooten ꝛc. werden sie auf fester Laffetirung sicherlich ihre Bedeutung bewahren.

d. Kriegserfahrungen.

Die Kriegserfahrungen, die mit den Mitrailleusen sowohl im nordamerikanischen Secessionskriege, als auch 1870/71 mit den französischen „Canons à balles“ und mit den bayerischen Feldl-Kanonen gemacht worden sind, bewahrheiten vorstehende Darlegung. Ebenso die schlimmen Erfahrungen, welche sich den Engländern mit ihren Musterkarten von Gardener- und Gatling-Kanonen im Zululande und dem Sudan: bei Ulundi, El Teb, Tamahi und Aba Klea, sowie den Italienern mit ihren Pratt-Whitney-Kanonen in Abyssinien aufdrängten. Daß die beiden Maxim-Mitrailleusen, welche auf besonders dazu hergerichteten Laffeten Stanley mit auf seine letzte Expedition zur Befreiung

Emin Paſchas genommen hat, den gewünſchten Erfolg gehabt haben, ſcheint, nach dem völligen Todtſchweigen derſelben in den veröffentlichten Briefen Stanleys zu urtheilen, mindeſtens zweifelhaft.

In ſämmtlichen bis jetzt bekannten Fällen der Verwendung verſagten die Mitrailleuſen; nicht ein einziger Fall iſt bekannt geworden, in welchem ſie auch nur annähernd die in ſie geſetzten Erwartungen gerechtfertigt hätten. Auch ſämmtliche europäiſchen Staaten mit Ausnahme Rußlands haben ſie daher entweder gar nicht in die Feldarmee aufgenommen oder, wo dies einmal geſchehen, ſie aus derſelben wieder ausrangirt und für Feſtungs- e. In Feſtungen.
zwecke zum Beſtreichen der Gräben oder für ſonſtige untergeordnete Verwendungen beſtimmt. So in Frankreich, wo die „Canon à balles“ nur in Feſtungen und noch für eventuelle irreguläre Formationen aufbewahrt wird, ebenſo in Belgien und Oeſterreich mit der Montigney-Mitrailleuſe. Auch bei den Verſuchen, welche in neuerer Zeit wieder mit den Maxim-Mitrailleuſen in den verſchiedenen Staaten ſtattgefunden haben, handelt es ſich faſt überall nur um die Verwendung aus Kaſematten oder auf Schiffen.

Die ganze Entwickelung dieſer Mitrailleuſenfrage wird zu einem ehrenden Zeugniß für den klaren Blick unſerer preußiſchen Artillerie-Prüfungs-Kommiſſion, welche im Jahre 1869 nach langjährigen, eingehenden Verſuchen mit den verſchiedenſten Mitrailleuſenkonſtruktionen gegen die Annahme irgend eines dieſer Syſteme ſtimmte und damit, wie der Erfolg lehrte, zweifellos nicht den Kürzeren zog. Sollten ſich die hierfür maßgebend geweſenen Verhältniſſe inzwiſchen geändert haben? Wir glauben kaum.

B. Maxim-Kanonen.

Wir kommen nunmehr zu dem intereſſanteren Theil unſerer Betrachtungen zur Erwägung über die Maxim-Geſchütze größeren Kalibers, alſo Maxim-Kanonen. Intereſſanter ſind dieſe Betrachtungen deswegen, weil außer den Bekanntmachungen Maxims über dieſelben*) und außer einigen Patentſchriften, welche ſo recht

*) Der Artikel war ſchon geſchrieben, als der tüchtige Aufſatz des öſterreichiſchen Marine-Ingenieurs J. Schwarz im Januar-Heft 1889 der Internationalen Revue erſchien.

zeigen, wie sehr Herrn Maxim die selber gestellte Aufgabe bereits über den Kopf gewachsen ist, kaum etwas in die Oeffentlichkeit gedrungen ist. Auf verschiedenen Schießplätzen sind auch Versuche mit solchen größeren Kalibern gemacht worden, allein da die Resultate aus naheliegenden, später zu erörternden Gründen wenig befriedigende waren, so ist es von Seiten des Herrn Maxim vermieden worden, etwas darüber an die Oeffentlichkeit zu bringen.

1. Verschiedene Kaliber und Konstruktionsprinzipien.

Maxim hat ursprünglich die Konstruktion vorgesehen von 37, 47, 53, 57, 100, 125, 150, 225, 300 und 425 mm Kanonen, verschiedene von diesen Kalibern in langen und kurzen Mustern und eine Feuergeschwindigkeit ergebend, welche von 200 Schuß beim 37 mm bis herab zu nur noch 4 Schuß beim 425 mm in der Minute ergeben sollte. Letzteres wäre eine ganz erstaunliche Leistung, doch beruht sie zum Bedauern jedes Artilleristen nur auf Analogien und einer guten Portion Prahlerei. Wirklich ausgeführt und auch dies nur in Versuchsexemplaren ist nur das Kaliber von 37, 43, 47 und 57 mm. Zunächst sollte selbstverständlich das Grundprinzip der Maxim-Konstruktion, welches bei der Mitrailleusenkonstruktion Verwendung gefunden und sich einigermaßen bewährt hatte, auch bei den Kanonen in Anwendung kommen. Sämmtliche Manipulationen des Abfeuerns, Auswerfens, Wiederladens und Spannens, sollten also wie bei dem Gewehr- oder 25 mm Kaliber auch hier durch den Rückstoß der Pulvergase bewirkt werden. Da, wie schon im ersten Theile dieses Aufsatzes erwähnt, der Verschluß dann bei jeder Operation einen Weg hin und zurück machen mußte, welcher mindestens der Länge der gesammten Patrone gleichkommt, so geht schon aus dieser einfachen Erwägung hervor, wie unendlich lang bei den größeren Kanonen bei ca. 1 m langen Patronen der Verschlußtheil werden müßte und wie viel todtes Rohrmaterial in der Kanone mitgeführt werden müßte; wie die Anordnung bei den Kalibern über 12 cm, wo eine Fertigpatrone überhaupt schon zu einem Unding von Länge und Gewicht wird, gedacht war, wurde überhaupt nicht gesagt.

2. Patronenband.

Die auftretenden Schwierigkeiten beſchränken die Erweiterung des Kalibers jedoch ſchon in anderen Beziehungen; es zeigte ſich ſehr bald, daß das Patronenband, auf deſſen Anwendung die Maxim-Kanonen thatſächlich mehr baſiren, als auf der Ausnutzung des Rückſtoßes, über das 37 mm Kaliber hinaus ſchwerlich noch Anwendung finden konnte, aus dem einfachen Grunde, weil die Bänder nicht haltbar genug gemacht werden konnten, um eine größere Zahl derartiger Patronen, welche ſchon eine ganz reſpektable Laſt repräſentiren, tragen zu können. Ebenſo war es ſchwierig, ſchwere Patronen in den Schlaufen genau und feſt zu lagern, und das Verziehen des Patronenbandes, welches ſich nicht vermeiden ließ, wollte man nicht das Patronenband auch aus Metall herſtellen, brachte noch häufigere Stockungen im Funktioniren hervor, wie bei der Mitrailleuſe. Selbſt bei Anwendung eines Bandes war es durch das Gewicht von Band und Patrone ausgeſchloſſen, längere Bänder mit einer einigermaßen erheblichen Patronenzahl zu verwenden, weil hier ſchon wieder Transportſchwierigkeiten bei den einzelnen Bändern eintreten. Wir brauchen bloß daran zu erinnern, daß 100 Stück 5,7 cm Granatpatronen bereits über 400 kg wiegen; es war alſo nicht zu umgehen, beim Schnellfeuer kürzere Patronenbänder zu verwenden, und um einigermaßen Kontinuität in das Feuer hineinzubringen, nach den wenigen Schüſſen des erſten Patronenbandes an dieſes ein zweites und an dieſes ein drittes ꝛc. mittelſt beſonderer Vorrichtung anzuhängen. Selbſtverſtändlich wurde auch hierdurch ſchon die urſprünglich ſo einfach beabſichtigte Bedienung nicht unerheblich kompliziert. Auch hiermit nicht genug, es genügte dies noch einigermaßen in den Fällen, wo nur Granatpatronen in Anwendung kamen, verſagte aber wieder gänzlich, ſobald die für das kleinere Kaliber wichtigeren Kartätſchen in Anwendung kommen ſollten. Da letztere, um möglichſt viel ſchwere Schrote zu faſſen, meiſt ſchwerer an Gewicht ſind, als die Granaten, ſo bekamen die Kartätſchpatronen, ſobald ſie auf dem Bande ſteckten, nach der Spitze hin ein größeres Uebergewicht, als die der Granaten, und dieſer ſcheinbar unbedeutende Umſtand führte dazu, daß ſich jede einzelne Patrone bei dem Eintreten in das Rohr feſtſetzte und von einem Funktioniren des Mechanismus überhaupt nicht mehr die Rede war.

3. Patronenmagazin.

Maxim sah aus diesem Grunde sehr bald von der Verwendung eines Patronenbandes bei größeren Kalibern als 3,7 cm völlig ab und verwandte bei den demnächst hergestellten 4,7 und 5,7 cm Kanonen eine Art Patronenmagazin, ähnlich den bei den Hotchkiß-Revolverkanonen in Anwendung befindlichen; dieses wurde auf das Rohr gesetzt und hier sollte es, ebenso wie bei den Revolverkanonen, möglich sein, dieses Magazin nach und nach durch besondere Zuleitung und Einrichtung wieder aufzufüllen oder auch ein leergeschossenes Magazin schnell durch ein zweites gefülltes zu ersetzen. Doch auch hier stellten sich Schwierigkeiten, namentlich bei leichteren Laffetirungen, ein, indem durch die Rückstoßbewegung der gesammten Kanone die Patronen in dem Magazin sich unregelmäßig und vielfach quer legten, dann die regelmäßige Nachfuhr verhindernd und zu längerem Stocken im Feuer Veranlassung gebend.

4. Funktioniren.

Derartige Stockungen treten aber auch ein, wenn der Mechanismus einmal ausnahmsweise regelmäßig funktioniren will; denn dann werden die Rückstände der in so kurzer Zeit verfeuerten beträchtlichen Pulvermengen durch die schnelle Aufeinanderfolge der Schüsse auch nach hinten in die Schloßkammer hineingerissen, so daß nicht nur die in der Seele sich festsetzende Kruste ein Laden und Auswerfen der Patrone bald zur Unmöglichkeit macht, sondern auch die inneren Schloß- und Bewegungstheile versagen. Nicht genug hiermit: Geschosse mit Perkussionszündern sind infolge der heftigen stoßartigen Hin- und Herbewegungen, welche sie zum Zweck des Ladens machen müssen, einer steten Gefahr des Krepirens im Rohre ausgesetzt, und Kartätschen mit ihren schwachen Seitenwänden wurden bei stattgehabten Versuchen fast regelmäßig gestaucht und zerquetscht.

5. Verwendung verschiedener Geschoßarten.

Wir könnten hiermit unsere Betrachtungen über diese Art von Kanonen schließen, weil unserer Auffassung nach vorstehende Unzuträglichkeiten allein schon genügen würden, um dieselbe un-

möglich zu machen. Wir wollen jedoch nicht unterlaſſen, noch auf einen Umſtand hinzuweiſen, welcher eine Maxim-Kanone der gewöhnlichen Art größeren Kalibers ſchon von vornherein widerſinnig erſcheinen läßt, ein Umſtand, den der nicht artilleriſtiſch Gebildete freilich überſieht, den wir aber auch noch in keiner Fach-Zeitſchrift erwähnt gefunden haben. Es iſt dies die bereits angedeutete Verwendung verſchiedener Arten von Geſchoſſen in den größeren Kalibern. Wir haben es hier nicht mehr nur mit der Patrone des Infanteriegeſchoſſes zu thun, ſondern Kanonen müſſen in erſter Linie Granaten und ſodann nach ihrem Verwendungszwecke hauptſächlich Kartätſchen oder Schrapnels verſchießen können. Wenn in neuerer Zeit auch das Beſtreben der Artilleriſten mit Recht darauf gerichtet iſt, der Flugbahnverhältniſſe halber die Granaten und Schrapnels eines Kalibers gleich ſchwer zu konſtruiren, ſo iſt doch bei der Kartätſche dieſe Rückſicht nicht maßgebend; bei dieſen kommt es darauf an, möglichſt viel Kugeln auf einmal herauszuſchleudern, und es wird daher von den meiſten Konſtrukteuren nicht nur ein größeres Gewicht, ſondern auch eine größere Länge der Kartätſchpatronen gegenüber den Patronen der beiden anderen Geſchoßarten gern mit in den Kauf genommen. Haben wir ſchon geſehen, daß bereits ein geringer Gewichtsunterſchied der Kartätſch- und Granatpatrone auf das Funktioniren der Maxim-Kanonen von hinderndem Einfluß iſt, ſo iſt die Verwendung von *längeren* Kartätſchpatronen überhaupt gänzlich ausgeſchloſſen und die Verwendung der Kanone als Grabengeſchütz ſomit ſelber in den Graben gefallen; noch ſchlimmer ſtellt es ſich aber bei den Hauptgeſchoſſen gegen lebende Ziele auf weitere Entfernungen, bei den Schrapnels. Iſt es dem Konſtrukteur auch gelungen, dies Geſchoß auf daſſelbe Gewicht und, was zuſammen hiermit ſehr ſchwierig iſt, auf dieſelbe Form zu bringen, wie die Granate, ſo iſt es doch unvermeidlich, den Zünder des Schrapnels vor jedem Schuß auf die richtige Entfernung einzuſtellen, bevor das Schrapnel geladen werden kann; es muß alſo jedes Geſchoß vor dem Laden in die Hand genommen werden, und das Schießen kann ſich in ſeiner Schnelligkeit nur danach richten, wie ſchnell die Zünder der Schrapnels tempirt werden können und wie ſchnell, namentlich beim Einſchießen und bei nicht rauchfreiem Pulver, der Leitende die Wirkung der Schrapnels beobachten kann. Was nutzt uns hierbei die ganze ſinnreiche Konſtruktion der Maxim-

Kanone? Sie ist nicht nur überflüssig und umsonst bezahlt, sondern auch ein schwerwiegendes Impediment. Was nutzt es in 99 Fällen unter 100, die Möglichkeit vor sich zu sehen, in jeder Sekunde eine Granate oder ein Schrapnel verschießen zu können — falls letzteres überhaupt in dieser kurzen Zeit tempirt werden könnte — wenn jedes Geschoß mehrere Sekunden in der Luft fliegt, bevor es sein Ziel trifft? Wie könnte es in einem solchen Falle möglich werden, das Weiterschießen auf den Resultaten der ersten Schüsse aufzubauen? Hier versagt eben die Wissenschaft des Technikers, wie sie Herrn Maxim in reichem Maße zu Gebote steht, und die Wissenschaft des Artilleristen, welche ihm, wie so vielen anderen Geschützsystem-Erfindern, abgeht, tritt in ihre Rechte und erklärt die schöne Idee eben nur für eine Idee und unausführbar. Auf Schießplätzen des Kontinents erst mußte sich Maxim ein paar Körnchen dieser Wissenschaft holen und die hochtrabenden Erwartungen, die er, wie wir gesehen haben, für die größeren Kaliber an die Resultate der Mitrailleuse geknüpft hatte, wesentlich herabstimmen.

C. Maxim-Nordenfelt-Kanonen.

1. Konstruktionsprinzipien.

Nach allem Vorangeführten konnte es nicht ausbleiben, daß also das ursprüngliche System — und wie es scheint endgültig und unter Assistenz des Herrn Nordenfelt — verlassen wurde. Maxim selber mußte durch die gemachten Erfahrungen zu der Einsicht kommen, daß das System seiner Kanonen mit der Verwendungsfähigkeit des Patronenbandes steht und fällt. Die einfache naturgemäße Folge war also, daß das System selber aufgegeben wurde, die Kanonen wurden derart umkonstruirt, daß durch den Rückstoß des Rohres nur noch die leere Patronenhülse herausgeworfen und der Verschluß geöffnet und so in Spannung gehalten wird; sodann ist erforderlich, daß das Laden, wie bei anderen Kanonen, mit der Hand geschieht, und daß auch das Abfeuern durch die Bedienung erfolgt. Es wird also bei der neueren Konstruktion der Maxim-Kanonen anderen gut bewährten Schnellfeuerkanonen gegenüber weder an Zahl der Bedienung, noch an der Thätigkeit der Bedienung auch nur Erwähnenswerthes gespart, denn da bei

den meiſten anderen Schnellfeuerkanonen von dem einen Mann nur zwei Bewegungen (das Oeffnen und Schließen des Verſchluſſes und damit zugleich das Abfeuern) auszuführen ſind, während ein anderer Mann die Patronen in das Rohr legt, ſo würde bei Maxim, wie bei Hotchkiß und bei Lorenz, auch nur das Oeffnen erſpart werden. Sehen wir uns näher an, ob die Konſtruktion vielleicht in anderer Beziehung hervorragende Vortheile bietet, ſowie ob die, wie von vornherein zu erwarten ſteht, unvermeidlichen Nachtheile bezüglich der Komplikation, des theuren Preiſes ꝛc. hier vielleicht dennoch vermieden ſind, ſo finden wir, daß die Maxim-Kanone größeren Kalibers neueſter Konſtruktion nur eine Schnellfeuerkanone wie jede andere iſt, von den beſſeren derſelben aber bei Weitem übertroffen wird. Trotz allen Herabſtimmens in den Anforderungen und Leiſtungen enthält die neue Konſtruktion der Maxim-Kanone noch immer gegen 100 einzelne Beſtandtheile der kompliziertеſten Form und weiſt immer noch gegen 10 Federn, dieſe von den Artilleriſten mit Recht ſo ſehr gefürchteten Beſtandtheile einer Kanone, auf. Fügen wir dem gegenüber an, daß die Nordenfelt-Kanone genau gezählt 30 (nicht 9 wie ſonſt angegeben) einzelne Beſtandtheile, die Gruſon-Kanone deren 19, die Gardener-Kanone deren 28, die Hotchkiß-Kanone 29 und die Kruppſche Schnellfeuerkanone 43 einzelne Theile beſitzt, ſo tritt dieſer Unterſchied recht ins Auge und zeigt zu gleicher Zeit auch hierdurch ſchon wieder, um wie viel theurer die Maxim-Kanone anderen Kanonen gegenüber ſein muß, eine Vorausſetzung, welche ſich durch die neuerdings bekannt gegebenen horrenden Preisforderungen von ca. 8500 reſp. 9500 Mark für ein 47 mm reſp. 57 mm Rohr nur zu gut bewahrheitet. Was die erreichte Schußzahl anbetrifft, ſo können mit allen beſſeren Schnellfeuerkanonen bis zum 5,7 cm Kaliber 30 bis 40 Schuß in der Minute abgegeben werden, während der Beweis für eine ähnliche Leiſtungsfähigkeit der Maxim-Nordenfelt-Kanonen noch zu erbringen iſt. Nicht nur, daß alſo die anderen Kanonen mehr leiſten, als die Maxim-Kanonen, halten wir auch dafür, daß die Zahl von 40 Patronen bei Weitem allen Anforderungen des Ernſtfalles genügt (man bedenke nur, daß bei dieſer Leiſtung eine 37 mm Kanone ca. 800, eine 53 mm Kanone ca. 3500 und eine 57 mm Kanone ca. 6000 Kartätſchkugeln in einer Minute gegen den Feind ſchleudert), und daß ſie beim Granat- und Schrapnel-

ſchießen nie ausgenutzt werden braucht. Wir erachten es nicht für überflüſſig, hier mit aller Beſtimmtheit darauf hinzuweiſen, daß das Renommiren mit hohen Schußzahlen pro Minute ebenfalls geradezu ein artilleriſtiſcher Unſinn zu nennen iſt, wenn nicht die unbedingt nothwendigen Einſchränkungen zu gleicher Zeit dabei gemacht werden; denn die abſolute Zahl der pro Minute zu leiſtenden Schüſſe hat faſt nur für Kartätſchſchießen und hier nur in den dringendſten Fällen Bedeutung; ſie giebt außerdem eine ganz gute Handhabe zur Beurtheilung der Brauchbarkeit und Haltbarkeit eines Syſtems; weiter jedoch nichts, denn wie ſchon mehrfach betont, bieten dieſe hohen Schußzahlen für Granaten und Schrapnels ein überflüſſiges Plus in Leiſtung, welches nicht ausgenutzt werden kann, da die Beobachtung der Schüſſe und das Tempiren der Zünder mehr Zeit als Laden und Abfeuern beanſprucht. Leiſtet nun ein Syſtem derart hohe Schußzahlen ohne bedeutende Komplikationen des Verſchlußmechanismus, ſo iſt dieſes Plus ſelbſtverſtändlich für das Kartätſchſchießen mit Dank aufzunehmen; iſt es aber nur durch die fünffache Zahl von Beſtandtheilen und doppelten Preis erreichbar und wird, wie bei der Maxim-Kanone es thatſächlich geſchieht, die Konſtruktion derart komplizirt und empfindlich, daß ſie mit Sicherheit verſpricht, im Falle des Gebrauches überhaupt zu verſagen, ſo wäre es wohl das Richtigere, auf dieſes Plus zu verzichten.

2. Folgerungen.

Wir glauben aus all dieſen Thatſachen die angedeutete Schlußfolgerung in energiſcher Weiſe ziehen zu müſſen, daß Konſtruktionen Maxims für größere Kaliber überhaupt keine Vortheile (denn auch die Sicherung gegen Nachbrenner wird bei Kanonen von verſchiedenen anderen Syſtemen in einfacherer Weiſe gewährleiſtet) bieten, ſondern nur durch die große Komplizirtheit und Unzuverläſſigkeit ſich von anderen Syſtemen auszeichnen. Wir können aus beſter artilleriſtiſcher Ueberzeugung nicht umhin, dem Wunſche Raum zu geben, daß unſere Militärbehörden auch jetzt noch auf dem Standpunkte von 1869 ſtehen und ſich von Maſchinengeſchützen gänzlich frei halten möchten. Die Zukunft der Artilleriewaffen liegt nicht in Maſchinengeſchützen, ſo beſtechend ſie auch für das Auge des Laien ſein mögen, ſie liegt nur in einer mit

einer größten Vervollkommnung Hand in Hand gehenden Einfachheit der Waffe, einer Entwickelung, welche durch die bis jetzt gethanen Schritte für Deutschland wenigstens gewährleistet ist und welche ihr Heil nicht in einer einseitigen Ersparung der Muskelkraft des Mannes sucht, sondern den geistigen Thätigkeiten und der persönlichen Einsicht des Mannes mehr Spielraum gewährt. Ein derartiger Fortschritt liegt zweiffellos darin, wenn die Schußzahl pro Minute so weit gesteigert wird, daß die sämmtlichen beim Geschütz nothwendigen Thätigkeiten in Harmonie bleiben, und weiter darin, daß das Material möglichst vereinfacht und so weniger empfindlich gemacht wird. Auf letzteren Grundlagen stehen die besseren Systeme der Schnellfeuerkanonen; ihre Entwickelung hat keinen Sprung gemacht, sondern schloß sich der überall eingeführten Hinterladerkonstruktion direkt an und ist in der Hauptsache nur durch die Einführung von Metallkartuschen und Einheitspatronen ermöglicht. Es ist also unbedingt als ein Fortschritt zu verzeichnen, wenn man mit einem Schnellfeuergeschütz so schnell schießen kann, daß der richtende und beobachtende Mann nicht auf das Laden, sondern eher der ladende Mann auf das Richten und Beobachten zu warten hat, und des Weiteren, wenn die Verschlußkonstruktion *trotzdem* noch um eine nicht unerhebliche Zahl von Bestandtheilen vermindert werden kann.

Schluß.

Schließlich noch einige Worte über die Frage: Mitrailleuse oder Schnellfeuerkanone?

Wir glauben, diese Frage ohne Weiteres zu Gunsten der Letzteren, wenn auch noch so kleinen Kalibers, beantworten zu müssen, und freuen uns, diese Ansicht auch von berufener Feder in unserem offiziösen „Militär-Wochenblatt" Nr. 80, 1888, vertreten zu finden: Die Mitrailleusen wirken nur bis auf 1000, höchstens 2000 m, und verschießen eine Schußzahl von bei Maxim ungerechtfertigt angestauntermaßen 600 Schuß; eine Schnellfeuerkanone mittleren Kalibers aber verschießt Kartätschen bis auf 500 m Entfernung mit einer Kugelzahl pro Minute, welche je nach dem Kaliber das Fünf- bis Zehnfache und noch mehr dessen erreicht, was die Maxim-Mitrailleuse leistet; außerdem aber stehen der Kanone noch Granaten und Schrapnels zur Verfügung, welche

ſie auf Entfernungen bis zu ca. 5000 m benutzen kann, weit genug, um dem Angriff der feindlichen Artillerie nicht in ſolcher Weiſe ausgeſetzt zu ſein, wie jede Mitrailleuſe es iſt; darauf, daß die Mitrailleuſe Wirkung nur gegen lebende Ziele, die Kanone aber auch gegen Deckungen ꝛc. aufweiſt, wollen wir nur hindeuten, um nunmehr den Schluß aus all unſeren Betrachtungen dahin zu ziehen: Die Maxim-Kanonen eignen ſich der fehlerhaften Baſis ihrer Konſtruktion halber in keinem Falle zur Einführung als Feuerwaffe für irgend einen Zweck; Maxim-Mitrailleuſen können wohl für beſtimmte wenige Zwecke in Frage kommen, werden aber auch hier durch einfachere und billigere Mitrailleuſen mehr als aufgewogen und durch jede Schnellfeuerkanone, wenn auch noch ſo kleinen Kalibers, bei Weitem übertroffen.*)

*) Sicherem Vernehmen nach ſoll auch die italieniſche Marine noch nachträglich zu dieſer Auffaſſung ſich bekehrt und die bereits gemachte Beſtellung auf Maxim-Mitrailleuſen wieder zurückgezogen haben, um ſtatt deren Schnellfeuerkanonen zu beſchaffen.

XI.

Das franzöſiſche Reglement für das Beſpannt-Exerziren.

Titre II.

Vor Kurzem — unter dem 28. Dezember 1888 — iſt in Frankreich ein Abſchnitt des Reglements über die Uebungen der beſpannten Batterien erſchienen, der namentlich mit Rückſicht darauf, daß auch bei uns die Feld-Artillerie ein neues Exerzir-Reglement erhalten hat, für unſere Leſer beſonders intereſſant und lehrreich ſein dürfte. Das Bemerkenswertheſte theilen wir in Nachſtehendem daraus mit. Der in Rede ſtehende Abſchnitt umfaßt:

1. die Fahrſchule,
2. die Vorſchrift über die Märſche,
3. die Uebungen eines Zuges.

Die Fahrſchule giebt zunächſt allgemeine Grundſätze über das Ziehen und das Verhalten der Fahrzeuge. Es wird die große Bedeutung gleichmäßiger Tempos hervorgehoben und die häufige Prüfung derſelben an einer abgeſteckten Tempobahn empfohlen. Alle Uebergänge aus einer Gangart in eine andere ſollen ganz allmählich ausgeführt werden. Damit die Anſtrengung auf Sattel- und Handpferde gleich vertheilt wird, muß das letztere mehr am Zuge theilnehmen, als das erſtere. Die Taue der Sattelpferde dürfen deshalb nur beim Berganfahren oder, wo die Anſtrengung aller ſechs Pferde nothwendig iſt, ſtraff ſein; die der Vorder- und Mittelpferde müſſen beim Bergabfahren ganz ſchlaff ſein. Vorzugsweiſe vom richtigen Gebrauch des Handzügels und der Peitſche hängt das gute und fließende Anziehen des Fahrzeuges ab.

Die französische Artillerie kennt folgende Gangarten:

1. Schritt 110 m (137½ Schritt) in der Minute,
2. Reisetrab 200 = (175 =) = = =
3. Exerzirtrab 240 = (300 =) = = =
4. Galopp 340 = (425 =) = = =

Auf den Märschen werden nur Schritt und Reisetrab angewendet.

Unter ganz besonderen Umständen, aber immer nur auf sehr kurze Strecken, kann der Exerzirtrab bis auf 280 m (350 Schritt) verstärkt werden.

Die Fahrschule zerfällt in zwei Theile: das Reiten mit gepaarten Pferden und das eigentliche Fahren.

Abweichend von unseren Vorschriften wird beim Gebrauch der Peitsche, und das ist bei jedem Anfahren der Fall, der Handzügel, der sonst von der rechten Hand geführt wird, in die linke genommen. Das Pariren des Handpferdes wird in der Weise ausgeführt, daß die rechte Hand allmählich aufwärts gehoben und zugleich dem Halse genähert wird. Ein Rückwärtsführen der rechten Faust kennt die Vorschrift nicht. Im Uebrigen bietet die Vorschrift über das Reiten mit gepaarten Pferden nichts Bemerkenswerthes.

Zu den Fahrübungen, die hauptsächlich auf einem Viereck von 100 m Länge und 60 m Breite mit abgesteckten Ecken abgehalten werden, vereinigt man vier bis sechs Gespanne. Beim Anspannen ist bemerkenswerth, daß die Taue beim Handpferde mit der vordersten, beim Sattelpferde mit der letzten Schake eingehakt werden. Durch das kürzere Angespann des Handpferdes wird es dem Fahrer erleichtert, dieses vorzugsweise am Zuge theilnehmen zu lassen. Beim Anfahren nehmen alle sechs Pferde straffe Taue; sobald aber das Fahrzeug in Bewegung ist, sollen die Taue der Sattelpferde lose gemacht werden und nur die Handpferde ziehen.

Bei allen Bewegungen in der Kolonne halten die Fahrzeuge nur *einen* Meter Abstand von einander. Sehr einfach sind die Vorschriften über die Wendungen. Alle inwendigen Pferde bewegen sich dabei auf ein und demselben Bogen von 4½ m (6 bis 7 Schritt) Radius; dann ist der Radius des Bogens, auf dem sich das innere Rad bewegt 4 m (5 Schritt). Die einzige Regel, die

dabei gegeben wird, ist, daß die Mittel- bezw. Stangenreiter ihre Pferde scharf nach außen halten müssen, wenn der Vorder- bezw. Stangenreiter wendet. Natürlich ist nun auch das Tempo aller Pferdepaare genau das Gleiche; das des Fahrzeuges wird dabei um eine Kleinigkeit kürzer. Auf die gleichmäßige Theilnahme aller Pferde am Zuge ist hierbei natürlich verzichtet.

Besonders auffallend für uns ist, daß die französische Vorschrift auch ein Rückwärtsrichten der Fahrzeuge kennt, und zwar sowohl in gerader Richtung, als auch mit der Wendung nach rechts oder links. Diese Bewegung ist zur Ausführung enger Wendungen nothwendig, da bei den nach dem Unabhängigkeitssystem gebauten Fahrzeugen das innere Rad bei Wendungen sehr bald an den Hinterwagen anstößt.

Bei abgeprotztem Geschütz steht die Protze — Front nach dem Geschütz — hinter dem Geschütz, so daß die Vorderpferde 15 m Abstand vom Laffetenschwanz haben. Soll zum Vorgehen aufgeprotzt werden, so fahren die Protzen mit halbrechts an, bis sie 6 m außerhalb des rechten Laffetengeleises angekommen sind, wenden dann halblinks. Die dann folgenden Bewegungen sind ähnlich wie bei uns. Schwieriger ist das Aufprotzen zum Zurückgehen. Die Bewegung wird eingeleitet, wie die vorige; jedoch macht das Protzgespann eine Linkswendung derart, daß die Protze dicht hinter dem Laffetenschwanz zu stehen kommt. Hier wendet der Stangenreiter im Halten links um; Mittel- und Vorderreiter setzen sich mit losen Tauen in ihr richtiges Verhältniß.

Für das Ueberschreiten von Gräben und Dämmen sind die Regeln höchst einfach: sie sollen stets senkrecht überschritten werden und die Pferde nicht über die Gräben springen. An die Dämme soll dagegen im Trabe herangefahren werden. Die für die Uebungen vorgeschriebenen Gräben sind nur 1 m breit und 0,6 m tief, die Dämme 1 m hoch und oben 10 m breit. Es sind also sehr leichte Hindernisse.

Ein Anhang behandelt das Fahren vom Bock. Da die deutsche Artillerie ein solches nicht kennt, können wir darüber hinwegsehen.

Etwas der französischen Artillerie ganz Eigenthümliches ist das Preisfahren. Dasselbe findet alljährlich innerhalb des Regiments statt; jede Batterie stellt dazu zwei Gespanne. Pro Batterie sind je 10 Francs ausgeworfen. Jedes Fahrzeug muß sich auf einer

abgesteckten Bahn von 2 m Breite bewegen. Das Abstecken geschieht durch Pfählchen, die in Abständen von ½ m etwas nach außen geneigt in die Erde geschlagen sind. Die Prüfung geschieht in der Weise, daß zunächst im Schritt eine Rechtswendung, die Voltekehrtwendung, eine Linkswendung und eine Rechtswendung im Rückwärtsrichten ausgeführt werden; hierauf werden die drei ersten Wendungen noch einmal im Trabe wiederholt. Eine vom Regimentskommandeur ernannte Kommission zählt die Fehler: Berühren eines Pfählchens, Verkürzen der Gangart und beim Rückwärtswenden zu häufiges Versuchen (tâtonnement). Die Beurtheilung erfolgt nach der Zahl der Fehler. Wie viel Preise und in welcher Höhe dieselben gezahlt werden, ist nicht angegeben. Das ganze Verfahren ist vielleicht auch für uns zu empfehlen, um so mehr, als in Zukunft die Fahrer hoffentlich weder zum Preisrichten noch zum Preisschießen herangezogen werden.

Die Vorschrift über die Märsche enthält Vieles, das bei uns nicht im Reglement, sondern in der Dienstvorschrift zu finden ist. Als die wichtigsten Grundsätze sind die folgenden aufgestellt.

Es ist durchaus nothwendig, auf den Märschen die Pferde zu schonen und nicht ihre Kräfte unnütz zu verbrauchen. Abgesehen von zu starken Gangarten, wird die Ermüdung der Pferde vorzugsweise durch das Gewicht, das sie tragen, hervorgerufen. Daraus folgt, wie wichtig es ist, die Zeit abzukürzen, während welcher sie dieser Anstrengung ausgesetzt sind, d. h. also schnell zu marschiren. Der ganze Dienst leidet, wenn Mannschaften und Pferde spät ins Quartier kommen.

Das Mittel, eine große Marschgeschwindigkeit ohne Ueberanstrengung der Gespanne zu erreichen, liegt in dem Wechsel zwischen Schritt und einem langen Reisetrab. Eine größere Marschgeschwindigkeit kann nur durch Verlängerung der Zeit, während welcher man trabt, aber niemals durch Verstärkung des Tempos erreicht werden.

Jedes Prellen, heftige Anfahren oder Pariren verursacht eine große Ermüdung der Gespanne. Deshalb müssen die Gangarten durchaus gleichmäßig sein und sowohl das Anfahren, wie Pariren genau nach der Vorschrift erfolgen. Da diese Vorschriften um so schwerer zu befolgen sind, je größer die Zahl der Fahrzeuge, so muß jede Kolonne, die aus mehr als 10 bis 12 Fahrzeugen

beſteht, getheilt werden. Die Theile nehmen einen ſolchen Abſtand, daß das Stutzen und Prellen ſich nicht weiter fortpflanzt (15 m, wenn im Schritt marſchirt wird, 30 m im Trabe).

Auf feſtem, ebenem Boden iſt zur Bewegung der Artilleriepferde die Kraft von ſechs Pferden nicht andauernd erforderlich. Die Anwendung der in der Fahrvorſchrift gegebenen Grundſätze erlaubt in einem Gelände von etwas Abwechſelung, einen gleichmäßigen Reiſetrab zu erzielen und gegebenenfalls in günſtigem Gelände die Geſchwindigkeit zu erhöhen, wenn man die Sattelpferde ebenſo wie die Handpferde am Zuge theilnehmen läßt. — Allmählich wachſende Anſtrengungen und richtig angelegte Uebungsmärſche heben die Kräfte und die Kondition der Pferde.

Eine Ernährung, welche die vollſtändige Verdauung des ganzen Futters zuläßt, lange Ruhe und richtige Pflege im Quartier, verbunden mit ruhigem und gleichmäßigem Marſchiren geſtatten, von den Pferden große Leiſtungen zu verlangen, ſelbſt wenn ſie noch nicht einmarſchirt ſind. Wie groß die dem Pferde gereichte Futtermenge auch ſein mag, niemals darf es vor Beendigung der Verdauung den Marſch antreten. Daher müſſen die Pferde ungefuttert marſchiren, wenn der Aufbruch auf ſehr frühe Stunden angeſetzt iſt. Es wird dann zweimal gefuttert: gleich nach Ankunft im Quartier und nach dem Abendputzen. Auf die Futterſtunde muß immer eine lange Ruhe folgen.

Allein marſchirende Artillerie bewegt ſich im Schritt und Reiſetrab. Grundſätzlich macht die Artillerie nur kurze Halte (allſtündlich einen), um das Eintreffen im Quartier nicht zu verzögern, damit den Mannſchaften und Pferden ausreichende Ruhe und den letzteren die nöthige Pflege gewährt werden können. Indeß iſt die Artillerie nicht ſtreng an die ſtündlichen Halte gebunden; nur der erſte iſt unbedingt geboten. Der letzte Halt vor dem Quartier kann nöthigenfalls ſo lange ausgedehnt werden, daß die Mannſchaften eſſen können.

Die normale Geſchwindigkeit der Artillerie beträgt 8 km in der Stunde; man kann ſo 30 bis 35 km zurücklegen, ohne daß ein großer Halt nothwendig wird. Dieſe Leiſtung kann bei Tagemärſchen und unter günſtigen Bedingungen ſelbſt mit ungeübten Pferden erreicht werden.

Von einzelnen beſonderen Fällen abgeſehen, z. B. einem Gelände, in dem ſich Reitpferde nur im Schritt bewegen können,

wechſelt man zwiſchen Schritt und Trab vortheilhaft in folgender Weiſe ab:

1 km	Schritt	9	Minuten	5	Sekunden,
3 =	Trab	15	=	—	=
1 =	Schritt	9	=	5	=
3 =	Trab	15	=	—	=
200 m	Schritt (mindeſtens),				
Halt.					

Verlängert man die im Trabe zurückzulegenden Strecken um je 500 m, ſo ſteigert ſich die Geſchwindigkeit auf 9 km in der Stunde. Das iſt die normale Leiſtung der den ſelbſtſtändigen Kavallerie-Diviſionen zugetheilten reitenden Batterien, die aber nur nach vorausgegangener Vorbereitung erreicht werden kann.*) Eine ſorgfältige Vorbereitung geſtattet der Artillerie nicht, mit einer bedeutend größeren Geſchwindigkeit zu marſchiren, befähigt ſie aber, dieſe länger beizubehalten.

Auf Nachtmärſchen kann die Geſchwindigkeit, ſelbſt auf guten Straßen, nicht mehr als 7 km in der Stunde betragen.

Bei längeren Marſchkolonnen kann der Führer einen beſonderen Schließenden (Unteroffizier oder Offizier) abtheilen, der über den einzuſchlagenden Weg und die Geſchwindigkeit des Marſches unterrichtet ſein muß, damit er den Fahrzeugen ꝛc., die aus irgend einem Grunde zurückbleiben, die nöthigen Mittheilungen machen kann. Ebenſo kann man einen Trompeter an der Queue marſchiren laſſen, der ein Signal giebt, wenn es beſonders nöthig iſt, die linke Seite des Weges frei zu machen.

---

*) Dieſe Leiſtungen müſſen als recht gute bezeichnet werden. Man darf dabei nicht überſehen, daß die franzöſiſchen Artilleriepferde im Frieden beſſer gefuttert werden, als die deutſchen. Die franzöſiſche Friedensſtandration iſt um

4 pCt. Hafer,
70 = Heu,
22 = Stroh,

die franzöſiſche Friedensmarſchration um

7½ pCt. Hafer und
250 = Heu

höher, als die deutſche. Vergl. Jahrgang 1888, Band 95, S. 133 u. ff. dieſer Zeitſchrift.

Die Fahrzeuge halten auf dem Marſche für gewöhnlich einen Abſtand von 1 m von einander, der nicht verringert werden darf und auch auf Strecken, die mäßig geböſcht ſind, inne gehalten werden muß. Soll die Kolonne nach einer ſtärkeren Böſchung (bergauf oder bergab) antraben, ſo geſchieht dies erſt, wenn das letzte Fahrzeug mindeſtens etwa 10 m auf ebener Straße zurückgelegt hat, damit die Pferde Zeit zum Verſchnaufen gefunden haben.

Damit die Fahrzeuge gleichzeitig in Trab oder Schritt fallen, was nöthig iſt, um Stutzen und Prellen zu vermeiden, muß der Führer zwiſchen dem Vorbereitungs- und Ausführungskommando, die beide von jedem Geſchütz- ꝛc. Führer zu wiederholen ſind, eine längere Pauſe innehalten.

Längere Kolonnen werden, wie ſchon erwähnt, in Theile von je 10 bis 12 Fahrzeugen zerlegt, die 15 bis 30 m Abſtand halten, welcher jedoch unter Umſtänden, z. B. auf Straßen mit wechſelnden Böſchungen, vorübergehend vergrößert werden kann.

Eine Reihe polizeilicher Vorſchriften, die ſich mit den bei uns gültigen faſt genau decken, übergehen wir.

Aus den Beſtimmungen über das Fahren in ſchwierigem Gelände entnehmen wir ſolche, die von den unſerigen abweichen bezw. nicht darin enthalten ſind. Beim Fahren bergauf kann man die Fahrer am Fuß des Abhanges abſitzen laſſen. Der Mittelreiter begiebt ſich an die Handſeite, um die Handpferde mit der Peitſche anzutreiben. Iſt die Böſchung lang und ſehr ſteil, ſo kann man die Vorder- und Mittelpferde der zweiten Hälfte der Wagen als Vorſpann für die erſte Hälfte benutzen. Die Bedienungsmannſchaften begleiten die Fahrzeuge auf beiden Seiten, um nöthigenfalls Unterlagen unter die Räder zu legen. An engen, von Abgründen begleiteten Strecken führen die Fahrer die Pferde, abgeſeſſen an der dem Abgrund zuliegenden Seite. Mehr als 10 Pferde vor ein Fahrzeug zu ſpannen, empfiehlt ſich nicht. — Beim Bergabfahren dürfen die Fahrer niemals abſitzen; der Stangenreiter muß ſeine Pferde kurz führen; die anderen Pferde müſſen loſe Taue haben. Bei ſteilen und ſchwierigen Abhängen läßt man nur die Stangenpferde an den Fahrzeugen und ſtellt die Bedienung, nöthigenfalls ſogar Stangenpferde zum Aufhalten hinten an. Die Fahrzeuge folgen ſich in großen Abſtänden.

Die vorgeſchriebene Kehrtwendung fordert eine Wegbreite von mindeſtens 12 m. Iſt der Weg enger, aber mindeſtens 8 m breit, ſo kann die Wendung noch mit Hülfe des Rückwärtsrichtens mit Wendung rechts oder links ausgeführt werden. Bei einer Wegbreite von 5 bis 8 m wird abgeprotzt und jeder Theil des Fahrzeuges macht die Wendung für ſich. Iſt der Weg noch enger, ſo wird abgeſpannt, abgeprotzt und, nachdem Vorder- und Hinterwagen für ſich Kehrt gemacht haben, werden die Pferde einzeln an den Fahrzeugen vorbeigeführt. Alsdann läßt man den letzten Hinterwagen, der ſich nunmehr vorn befindet, durch zwei Pferde herausziehen und protzt jeden Hinterwagen auf die vorher befindliche Protze auf.

Muß man einen tieferen Graben ꝛc. überſchreiten, ſo werden die Abſtände vergrößert und die Führer der Fahrzeuge durch einen bei dem Hinderniß aufgeſtellten Unteroffizier darauf aufmerkſam gemacht. So weit als möglich muß man ſolche Hinderniſſe rechtwinklig überſchreiten; nur wenn die Geſpanne zu ſchwach und die Gräben nicht zu tief ſind, iſt es vortheilhaft, das Hinderniß ſchräge zu nehmen. Jedenfalls empfiehlt es ſich, den Uebergang durch die Bedienung mittelſt des Schanzzeuges vorbereiten zu laſſen. Aehnlich ſind die Regeln für das Ueberſchreiten von Dämmen von 2 bis 3 m Höhe und nicht zu ſteilen Hängen. Iſt der Damm mehr als 3 m hoch, ſo läßt man am Fuß deſſelben abprotzen, die Protze durch die Geſpanne allein heraufbringen und den Hinterwagen mit Hülfe des Langtaues nachziehen. Bei ſehr ſteilen Hängen, wie ſie bisweilen bei Straßen- oder Eiſenbahndämmen vorkommen, wird abgeſpannt; die Geſpanne erſteigen die Böſchung im Galopp. Auf der Krone angelangt, werden ſie an das eine Ende des Langtaues geſpannt; das andere Ende wird an die Protzöſe bezw. den Bruſthaken befeſtigt und die Fahrzeuge auf dieſe Weiſe heraufgezogen. Um die andere Böſchung wieder herunterzukommen, ſitzen die Fahrer ab und führen die Pferde am langen Zügel. Die abgeprotzten Geſchütze und Wagen werden mittelſt des Langtaues, das an der Deichſel oder an der Protzöſe befeſtigt iſt, von den Mannſchaften herabgelaſſen, nachdem ſie genau ſenkrecht zur Böſchung geſtellt ſind. Hierbei müſſen die Mannſchaften darauf achten, daß das Geſchütz ꝛc. nicht ſchräg läuft, da es ſonſt unfehlbar umſchlägt.

Zum Paſſiren einer Furt muß man bei ſchwieriger Ein- oder Ausfahrt die Geſpanne verſtärken. An beiden Seiten wird ein Avancirter aufgeſtellt, von denen der eine darüber unterrichtet ſein muß, in welcher Weiſe die Furt zu durchſchreiten bezw. der Marſch fortzuſetzen iſt. Die Hauptſache iſt, die Furt mit großen Abſtänden (8 bis 10 m) zu durchſchreiten und jeden Aufenthalt darin zu vermeiden. Iſt die Strömung ſtark, ſo iſt es vortheilhaft, in möglichſt breiter Front den Uebergang zu bewirken.

Bei Nachtmärſchen muß die Aufſicht der Unteroffiziere noch ſtrenger ſein, als bei Tagemärſchen. Sie achten darauf, daß die Fahrer nicht einſchlafen, nicht abſitzen, daß jedes Fahrzeug genau dem vorhergehenden und in dem vorgeſchriebenen Abſtande folgt. Bei jedem Halt und vor dem Aufſitzen müſſen die Fahrer die Taue anheben, um ſich zu vergewiſſern, daß kein Pferd übergetreten iſt.

Sehr eingehend wird ſodann die Pferdepflege auf dem Marſche behandelt. Wir theilen auch hier nur das mit, was in unſeren Vorſchriften nicht enthalten iſt.

Als vorbereitende Maßregel wird empfohlen, vor dem Ausmarſch einen Probemarſch von größerer Ausdehnung und in größerer Geſchwindigkeit, als er äußerſtenfalls vorkommen kann, auszuführen. Die Beſichtigung der Pferde nach dem Marſche wird dann diejenigen Geſchirrſtücke erkennen laſſen, die beſonders beobachtet, geändert oder ausgewechſelt werden müſſen.

Auf jedem Halt werden die Deichſelſtützen herabgelaſſen und die Zügel der Handpferde gelockert. Auf dem erſten Halt wird nachgegurtet; es iſt aber ſtreng unterſagt, die Lage der Decke zu ändern, ohne den Sattel abzunehmen.

Nach der Ankunft im Quartier wiſcht man den Pferden an den Augen, Lippen, Nüſtern, Geſchlechtstheilen und dem After mit einem feuchten Schwamme den Staub ab. Dann wäſcht man die Beine, hütet ſich aber, dieſelben oberhalb des Kniees bezw. Sprunggelenkes naß zu machen und trocknet ſofort die Feſſeln mit dem ausgedrückten Schwamme ab. Hierauf wird abgeſattelt und abgeſchirrt; mit der flachen Hand fährt man alsdann über den Rücken und die Sattellage, um etwaige Druckſtellen zu erkennen, und reibt die Pferde mit Stroh in der Sattellage, bis ſie trocken ſind. Sind ſie ſo naß, daß dies nicht gelingt, deckt man ſie mit

der Decke zu, unter welche aber eine Lage Stroh kommt. Nach diesem Dienst im Stall, der etwa ½ Stunde in Anspruch nimmt, verlassen die Leute den Stall, den sie vor dem Abendputzen nicht wieder betreten dürfen, damit die Pferde möglichst viel Ruhe haben. Beim Abendputzen werden alle Stellen, an denen das Geschirr das Pferd berührt, sorgsam untersucht. Die geringste vernachlässigte Druckstelle kann ein Pferd dienstuntauglich machen.

Bemerkt man nach dem Absatteln eine Druckstelle, so muß man auf derselben einen Schwamm oder ein Rasenstück mittelst des Deckengurts befestigen. Dieselben werden mit Wasser, dem wo möglich etwas Essig, Kochsalz oder Bleiwasser zugesetzt ist, angefeuchtet und oft damit begossen. Man kann Druckstellen auch durch Massage beseitigen. Zu dem Zwecke bringt man auf die Haare etwas Seife, um sie recht glatt zu machen, und reibt die Druckstelle alsdann mit der Hand immer in der Richtung der Haare. Sind diese trocken geworden, so befeuchtet man sie wieder und setzt die Arbeit — nöthigenfalls mit Unterbrechungen — so lange fort, bis die Geschwulst verschwunden ist. Offene Wunden muß man sehr oft mit Wasser oder noch besser verdünntem Bleiwasser anfeuchten. Die harten, heißen und schmerzhaften Anschwellungen am Widerrist, auf dem Rücken oder den Rippen sind meist verursacht durch eine Falte in der Decke, durch zu festes Aufliegen derselben auf dem Widerrist oder dem Rücken, durch Untersatteln eines fremden Gegenstandes, durch ungleiche Polsterung der Sattelkissen, durch eine zu enge oder zu weite Kammer. Sie können aber auch die Folge einer plötzlichen Abkühlung der Haut sein, wenn das Pferd gleich nach der Ankunft abgesattelt ist, ohne die vorgeschriebenen Vorsichtsmaßregeln. Bisweilen bildet sich auf den Rippen eine schmerzlose Hautverdickung, deren Heilung man durch Einfetten beschleunigen kann.

Es folgen dann verschiedene Aenderungen ꝛc., die bei Satteloder Geschirrdruck an der Pferde-Ausrüstung vorzunehmen sind. Indeß, heißt es weiter, ist das Beste, bei Satteldruck ein Satteloder Reitpferd als Handpferd, bei Geschirrdruck ein Zugpferd als Reitpferd zu verwenden.*)

*) Das ist auch unsere Meinung, und wäre aus diesem Grunde eine einheitliche Bekleidung der Bocksättel sehr vortheilhaft.

Die Vorschrift über die Uebungen eines Zuges behandelt den Zug, bestehend:

1. aus zwei Geschützen und zwei Munitionswagen (vorzugsweise für fahrende Artillerie),
2. aus zwei Geschützen ohne Munitionswagen (vorzugsweise für reitende Artillerie),
3. aus zwei Geschützen und einem Munitionswagen (nur für fahrende Artillerie).

Auf die hier beschriebenen Uebungen sollen etwa 15 Uebungstage verwendet werden.

Jedes Geschütz wird durch einen Unteroffizier (maréchal de logis), jeder Munitionswagen durch einen Gefreiten (brigadier) geführt. Der Zug wird kommandirt durch einen Zugschef und hat einen Schließenden, der älter als die Geschützführer sein muß. Die Geschütze und Wagen erhalten ihre Nummer stets vom rechten Flügel.

Die bei den Uebungen anzuwendenden Gangarten sind Schritt, Exerzirtrab und Galopp. Die fahrende Artillerie wendet den Galopp nur ausnahmsweise (beim Vorgehen in Linie, bei Schwenkungen und Aufmärschen) und unter günstigen Bodenverhältnissen an. Die reitende Artillerie muß sich leicht im Galopp bewegen können. Von dem Kräftezustand der Pferde hängt es ab, wie lange sie diese Gangart anwenden kann.

Bei den Fahrern und Berittenen ist der Säbel am Sattel befestigt;*) nur der Zugführer zieht denselben.

Der Zugschef ist auch zugleich Zugführer, nach dem die Geschützführer sich zu richten haben. Während der ersten Uebungen läßt sich der Zugschef durch den Schließenden als Zugführer vertreten.

Wenn die Bewegungen richtig ausgeführt werden können, ist der Zugschef zugleich Zugführer und übt den Zug ganz besonders darauf, ihm ohne Kommando nach allen Richtungen hin zu folgen und Richtung und Gangart denen seines Pferdes anzupassen. Damit diese Bewegungen richtig ausgeführt werden können, muß

*) Eine sehr vernünftige Einrichtung. Nichts hindert den Geschützführer oder reitenden Artilleristen mehr in den Bewegungen zu Fuß, als der Säbel. Der Geschützführer mit Säbel, Bandolier, Zündschrauben-, Richtbogen- und Revolvertasche ist eigentlich bewegungsunfähig.

die ganze Beaufsichtigung des Zuges auf den Schließenden übergehen.

Formationen. Die Fahrzeuge stehen in zwei parallelen Reihen, jede aus Geschütz und Munitionswagen bestehend, neben einander. Der Zugschef steht in der Mitte der durch die Vorderpferde gebildeten Frontlinie. Der Zwischenraum — von den inneren Geleisen aus gemessen — beträgt bei der fahrenden Artillerie 13, bei der reitenden Artillerie 10 m. Die Bedienung sitzt bei der ersteren grundsätzlich auf — je 3 Mann auf der Protze des Geschützes und Munitionswagens; bei der reitenden Artillerie befindet sie sich in zwei Gliedern mit 1 m Abstand hinter den Geschützen.

In der Feuerstellung stehen bei der reitenden Artillerie die Protzen 15 m hinter den Geschützen, Front nach diesen, 10 m hinter den Protzen die Munitionswagen, Front ebenfalls nach den Geschützen, die Reitpferde zwischen den Protzen und Munitionswagen. Bei der fahrenden Artillerie stehen die Munitionswagen in zweiter, die Protzen in dritter Linie. Die Geschützführer stehen 1 m außerhalb der Bedienung auf der linken Seite des Geschützes in Höhe des Richtbaumes; der Zugführer in der Mitte des Zwischenraumes der Geschütze, 7½ m hinter den Laffetenschwänzen.

In der Kolonne zu Einem folgt jeder Munitionswagen seinem Geschütz bezw. geht ihm voraus, die beiden Geschütze folgen sich mit 1 m Abstand; der Zugführer links neben dem Führer des vordersten Fahrzeuges.

Die in Linie vorgeschriebenen Bewegungen sind außerordentlich zahlreich; es sind:

1. der Marsch geradeaus;
2. die Schwenkung (stets mit beweglichem Drehpunkt);
3. der Diagonalmarsch, und zwar jedes Fahrzeug oder jede Reihe für sich (marche oblique individuel oder oblique par files);
4. der Flankenmarsch. (Bei der fahrenden Artillerie macht jedes Fahrzeug für sich eine halbe Wendung, so daß zwei parallele Kolonnen, in der einen die Geschütze, in der andern die Munitionswagen, entstehen. Die reitende Artillerie kennt diese Bewegung nicht; sie ersetzt den Flankenmarsch durch einen mehr oder minder seitwärts gerichteten Diagonalmarsch);

5. die Kehrtwendung, bei welcher jedes Fahrzeug für ſich die Wendung macht;
6. der Contremarſch — eine Kehrtſchwenkung jeder der beiden Reihen für ſich, ſo daß die an der Tete befindlichen Fahrzeuge dieſelbe behalten;
7. das Vorziehen aus der Tiefe — wenn die an der Queue befindlichen Fahrzeuge an die Tete genommen werden ſollen;
8. das Schließen und Oeffnen der Zwiſchenräume. (In der geſchloſſenen Ordnung beträgt der Zwiſchenraum zwiſchen den inneren Geleiſen normal 3 m; es kann aber auch ein anderer befohlen werden. In der geöffneten Ordnung ſoll derſelbe nicht über 20 m betragen. Die Bewegungen können nach der Mitte und nach beiden Seiten ausgeführt werden.)

Es folgen dann die Bewegungen zum Ab- und Aufprotzen und die Beſtimmungen über die Feuereröffnung. Da, wie ſchon erwähnt, bei der fahrenden Artillerie hinter den Geſchützen die Munitionswagen und hinter dieſen die Protzen ſtehen, während es bei der reitenden Artillerie umgekehrt iſt, ſo wird die Bewegung natürlich bei beiden verſchieden ausgeführt. Nach dem Abprotzen wird nur die Entfernung und „Commencez le feu“ kommandirt. Auf das letztere Kommando begiebt ſich der Zugführer zum Zugschef, um von dieſem nähere Angaben für das Schießen zu empfangen. Alsdann nimmt er ſeinen Platz mitten im Zuge wieder ein, ſitzt ab und zeigt den Geſchützführern und Richtnummern, die ſich zu ihm begeben, das Ziel. — Auf das Kommando „Cessez le feu“ ſitzen Zug- und Geſchützführer wieder auf. Beim Aufprotzen zum Vorgehen fahren die Protzen, wie bereits oben beſchrieben, vor und die Munitionswagen ſchließen auf 1 m Abſtand auf.

Das Abprotzen im Zurückgehen darf nur ſtattfinden, wenn die Munitionswagen den Geſchützen vorausgehen; nöthigenfalls muß ein Vorziehen aus der Tiefe vorangehen. Da auch hier die Munitionswagen und Protzen die Front nach den Geſchützen nehmen müſſen, ſo iſt die Ausführung ſehr langwierig. Man kann ſich vorſtellen, daß die Eröffnung des Feuers recht lange auf ſich warten laſſen muß, da die Franzoſen nur ungern Bewegungen mit geladenen Geſchützen ausführen, und es ſehr lange

dauert, bis die Munitionswagen und Protzen zum Stehen kommen. Immer ist der erste Schuß mindestens 30 bis 35 m weit bis an das Geschütz zu transportiren.

Der Zug hat folgende Bewegungen in der Kolonne, die stets durch Abbrechen hergestellt wird: Marsch geradeaus; Direktionsveränderung, Schräg- und Flankenmarsch, Kehrtwendung, Contremarsch und Vorziehen aus der Tiefe.

Die Entwickelung zur Linie erfolgt in der Marschrichtung durch Aufmarsch, nach der Flanke durch Aufmarsch oder geschützweises Einschwenken.

Bei einem Zuge, der statt zwei nur einen Munitionswagen hat, fehlt der Wagen hinter dem ersten Geschütz; die Bedienungsmannschaften, die sonst auf der Protze dieses Wagens aufsitzen würden, finden nunmehr Platz auf dem Hinterwagen. Alle Bewegungen werden genau wie bei zwei Munitionswagen ausgeführt; der Platz des fehlenden Fahrzeuges bleibt stets leer. In der Kolonne zu Einem fallen der Contremarsch und das Vorziehen aus der Tiefe fort.

Besteht der Zug aus nur zwei Geschützen, so beträgt der normale Zwischenraum nur 10 m; die Bedienung besteht bei der fahrenden Artillerie dann nur aus fünf Mann, von denen drei mit der Front nach vorn, zwei mit der Front rückwärts auf der Protze aufsitzen. Der Flankenmarsch, Contremarsch und das Vorziehen aus der Tiefe fallen fort. An Stelle des Flankenmarsches tritt der Diagonal- oder Schrägmarsch, wie bei der reitenden Artillerie bereits vorgesehen ist. In der geschlossenen Aufstellung beträgt der Zwischenraum 2 m.

Die kritische Betrachtung dieser Vorschriften überlassen wir den Lesern.

Kleine Mittheilungen.

3.

Neues System für die Remontirung der russischen Feld-Artillerie.

Bisher bestand für jeden Militärbezirk ein Artillerie-Remontekommando mit besonderem Etat. Der Ankauf der Pferde wurde je nach der Größe der Bezirke, durch einen oder zwei „Remonteure" besorgt, deren jedem ein Gehülfe beigegeben war. Die Kommandos ergänzten sich durch Abgaben der Truppentheile und waren so stark bemessen, daß sie für den Transport und die Pflege der jungen Pferde im Depot bis zur Abholung durch die Truppen ausreichten.

Durch Prikas vom 5. Dezember 1888 ist nunmehr bestimmt, daß für die Bezirke: Kasan, Moskau, Finnland und die Gouvernements Tschernigow, Poltawa, Kursk und Charkow des Bezirks Kiew (es sind dies die bisher zu dem aufgelösten Bezirk Charkow gehörigen Gouvernements), sowie für das Don-Gebiet diese Einrichtungen künftig fortfallen und die Fuß-Artillerie-Brigaden bezw. reitenden Batterien vom 1. Januar 1890 an ihre Remonten unmittelbar selbst zu beschaffen haben.

Hierzu wird ihnen pro Pferd 165, denen des Bezirks Finnland 200 Rubel bewilligt, in welcher Summe jedoch alle Nebenkosten für Transport und Verpflegung der Leute und Pferde, Reisekosten und Tagegelder der Offiziere u. s. w. einbegriffen sind.

Für die Fuß-Brigade kommandirt der Kommandeur derselben, für eine bis zwei reitende Batterien der Korps-Artilleriechef je einen Remonte-Ankaufsoffizier.

Besondere vom Korps-Artilleriechef ernannte Kommissionen haben die Remonten abzunehmen.

Für die Bezirke Petersburg, Wilna, Warschau, Kiew (ausschließlich der früher zu Charkow gehörigen Gouvernements), Odessa

und Kaukaſus verbleibt es im Allgemeinen bei den früheren Beſtimmungen, jedoch wird die Zahl der Remonteure und Stellvertreter beſchränkt, die Bezirke Kiew und Odeſſa zu einem Remontirungsrayon vereinigt.

Die fünf hiernach beſtehen bleibenden Artillerie-Remontekommandos werden auf einen Beſtand von 2 Unteroffizieren, 1 Beſchlagſchmied, 1 Roßarzt, 11 Gemeine herabgeſetzt und nur während der Zeit der Anweſenheit der Remonten in den Depots werden ſo viel Pferdepfleger hinzugemiethet, daß auf je 5 Pferde ein Mann kommt.

Dieſe Stämme ergänzen ſich in Zukunft durch Rekrutirung (mit Ausnahme der von den Truppen abzugebenden Unteroffiziere und der Mannſchaften für den Bezirk Kaukaſus); die Mannſchaften werden jedoch für das letzte Dienſtjahr zu Fuß- oder Reſerve-Batterien verſetzt, um als Reſervefahrer ausgebildet zu werden.

Durch dieſe Maßregel werden 10 Offiziere und 394 Mann disponibel.

Die Remonteure können fortan bis zum Range eines Oberſten avanciren.

Die Größe der ſämmtlichen Zug- und Reitpferde für Batterien aller Art wird auf 1,488 bis 1,554 m und für die Packpferde der Gebirgs-Batterien auf 1,422 bis 1,488 m feſtgeſetzt.

Berichtigung

zu Artikel VIII im letzterſchienenen (März-April-) Heft dieſer Zeitſchrift.

Seite 146 Zeile 14 von unten muß lauten:

$$r = \begin{cases} 92 \\ 108 \end{cases} \quad (a - r) = \begin{cases} 138 \\ 129 \end{cases} \qquad R = \begin{cases} 336 \\ 328 \end{cases} \quad (R - b) = \begin{cases} 201 \\ 178 \end{cases}$$

während irrthümlich geſetzt iſt:

$$r = \begin{cases} 92 \\ 108 \end{cases} \qquad R = \begin{cases} 201 \\ 178 \end{cases}$$

Die Figur Seite 145 giebt direkt die richtigen Werthe für beide r und R und indirekt auch:

$$(a - r) = \begin{cases} 30 + 99 + 9 = 138 \\ 30 + 99 \quad\quad = 129 \end{cases} \qquad (R - b) = \begin{cases} 95 + 40 + 43 + 23 = 201 \\ 95 + 40 + 43 \quad\quad = 178 \end{cases}$$

XII.

Bestimmungen über Kriegsorganisation und Verwendung der Feld-Artillerie in Italien.

(Manuale d'artiglieria.)

Das Werk ist, „wenn auch vom Kriegsminister gut geheißen, nicht als offiziell zu betrachten", so besagt das Vorwort. Dieser erste Band beschäftigt sich mit der Feld-, reitenden und Gebirgs-Artillerie; ein zweiter und dritter werden die Festungs- bezw. Küsten-Artillerie zum Gegenstand haben, und ein vierter endlich soll Mittheilungen u. s. w. bringen, die für die gesammte Artillerie von gemeinsamem Interesse sind.

Selbstverständlich ist dieses unter der Oberleitung des Generals Pastore bearbeitete Werk in seinem Inhalt das denkbar zuverlässigste, und dieser Inhalt ist außerordentlich reich. Was über todtes und lebendes Material irgendwie wissenswerth erschien, wurde aufgenommen.

Wenn wir uns nun im Nachfolgenden mit dem VII. und IX. Kapitel des ersten Bandes — d. i. mit der Organisation der Feld-Artillerie und mit ihrer Verwendung im Kriege — befassen, so können wir einen Auszug aus diesen Kapiteln nur in der Weise liefern, daß wir minder Wichtiges fortlassen. Eine Zusammenfassung des Inhalts dem Gedanken nach erscheint bei der knappen Ausdrucksweise des „Handbuches" nicht möglich.

Hinsichtlich der Kriegsorganisation müssen wir vorausschicken, daß die italienische Feld-Artillerie seit dem 1. November 1888 auf Friedensfuß in 24 Regimenter gegliedert ist. Die ersten 12 Regimenter tragen die Nebenbezeichnung „Korps-Artillerie", die

letzten 12 Diviſions-Artillerie. Jedes Regiment zählt 2 Abtheilungen zu je 4 Batterien; die Batterien der Diviſions-Artillerie ſind ſämmtlich mit dem 9 cm Hinterlader aus komprimirter Bronze verſehen; bei der Korps-Artillerie führt die Hälfte der Batterien das oben erwähnte Geſchütz, die andere Hälfte eine 7 cm Kanone von gleicher Konſtruktion und von demſelben Material, jedoch ſo, daß jede Abtheilung aus zwei 9 cm und zwei 7 cm Batterien beſteht. Das Armee-Korps zählt 96 Geſchütze, worunter 72 ſchwere und 24 leichte. Im Frieden ſind ſämmtliche Batterien zu 4 Geſchützen beſpannt bei einer Stärke von 90 Mann und 45 (9 cm) bezw. 42 (7 cm) Pferden; im Kriege rücken ſie zu 6 Geſchützen (früher 8) und in einer Stärke von 4 Offizieren, 162 Mann, 116 Pferden (einſchl. 8 Offizierpferden) und 15 Fahrzeugen bei den 9 cm Batterien, und von 4 Offizieren, 124 Mann, 92 Pferden und 15 Fahrzeugen bei den 7 cm Batterien aus. Hieraus läßt ſich der Bedarf an Pferden im Mobilmachungsfalle berechnen.

Nach dem „Handbuch" ſtellen nun:

1. Die Diviſions-Artillerie-Regimenter für die beiden Infanterie-Diviſionen des zugehörigen Armee-Korps:

2 Kommandeure der Diviſions-Artillerie,
2 Abtheilungen zu 4 Batterien,
2 Diviſions-Artillerie-Parks;

außerdem noch die nöthigen Leute, Pferde, das Sattel- und Zaumzeug, ſowie die Fahrzeuge für die

2 Diviſionsſtäbe,
2 Kommiſſariats-Direktionen der Diviſion,
2 Sanitäts-Sektionen und
2 Verpflegungs-Sektionen.

Wir bemerken dazu, daß der Kommandeur der Diviſions-Artillerie nicht die gleiche Perſon mit dem Kommandeur der zur Diviſion gehörigen Abtheilung iſt; letzterer iſt erſterem — der auch die Munitions-Kolonnen u. ſ. w. der Diviſion unter ſich hat — unterſtellt. Darüber unten mehr.

Außerdem macht jedes Diviſions-Artillerie-Regiment noch mobil:

2 Batterien (9 cm) Mobilmiliz,
1 Diviſions-Artillerie-Park,

nebſt den zugehörigen Fahrzeugen u. ſ. w. für eine Mobilmiliz-Infanterie-Diviſion.

Endlich giebt es noch die Trainmannſchaften für 2 Depots für kranke Pferde ab.

2. Die Korps-Artillerie-Regimenter ſtellen für das betreffende Armee-Korps:

1 Kommandeur der Korps-Artillerie,
2 Abtheilungen zu 4 Batterien,
1 Korps-Artillerie-Park (3 Sektionen);

außerdem noch die nöthigen Leute, Pferde, das Sattel- und Zaumzeug, ſowie die erforderlichen Fahrzeuge für:

1 General-Kommando,
1 Korps-Artillerie-Kommando,
1 Kommiſſariats-Direktion des Korps,
1 Sanitäts-Sektion,
1 Verpflegungs-Sektion,
1 Lebensmittel-Kolonne,
1 Lebensmittel-Reſerve-Park.

Ferner ſind eventuell mobil zu machen:

1 Abtheilungs-Kommando für Mobilmiliz,
1 Batterie Mobilmiliz (9 cm),
1 = = (7 cm),
¼ Korps-Artillerie-Park,

nebſt den nöthigen Fahrzeugen u. ſ. w. für ein Armee-Korps Mobilmiliz.

3. Das Regiment reitender Artillerie (es beſtehen im Frieden 3 Abtheilungen zu je 2 Batterien ausgerüſtet mit dem 7 cm Geſchütz) ſtellt im Mobilmachungsfalle:

3 Artillerie-Kommandos bei Kavallerie-Diviſionen,
3 Abtheilungen zu je zwei reitenden Batterien,
3 Artillerie-Parks für Kavallerie-Diviſionen,

und die Fahrzeuge, Pferde, ſowie Sattel- und Zaumzeug für:

3 Kavallerie-Diviſions-Stäbe,
3 Kommiſſariats-Direktionen bei Kavallerie-Diviſionen,
3 Sanitäts-Sektionen,
3 Verpflegungs-Sektionen,
3 Reſerve-Lebensmittel-Parks;

ferner für 4 Armeen und für das große Hauptquartier die erforderlichen Leute, Pferde, Sattel- und Zaumzeug für:

4 Armeeſtäbe,
4 Artillerie-Kommandos bei den Armeen,

4 Stäbe der Armee-Intendanturen,
4 Armee-Direktionen der Artillerie,
4 = = Sanitätstruppen,
4 = = Verpflegungstruppen,
4 = des Veterinärweſens.

Für die Bildung dieſer Stäbe u. ſ. w. ſorgt der Kriegsminiſter, was wir im Einzelnen übergehen.

Die Artillerie-Regimenter erhalten, um den vorerwähnten Aufgaben gerecht zu werden, Offiziere der Mobilmiliz, des Erſatzes, des Hülfsdienſtes und außer Dienſt (letztere nur mit ihrem Einverſtändniß) zugetheilt. Ferner die Mannſchaften des Beurlaubtenſtandes vom permanenten Heer ſowohl, als auch von der Mobilmiliz und älteren Kavalleriſten, die im Fahren ausgebildet ſind.

Bei den Korps-Artillerie-Regimentern finden die Regimentskommandeure zugleich als Kommandeure der Korps-Artillerie Verwendung; die mit der Verwaltung des Materials betrauten Majors übernehmen das Kommando der Mobilmiliz-Abtheilung; bei den Diviſions-Artillerie-Regimentern erhalten die beiden älteſten Stabsoffiziere je das Artillerie-Kommando einer Diviſion. Zur Beſetzung der Offizierſtellen in den Batterien werden Erſatzoffiziere verwandt; desgl. als Ordonnanzoffiziere der Generale. Offiziere des Hülfsdienſtes und der Mobilmiliz finden in den Batterien oder bei den Parks und verſchiedenen Trains je nach ihrer perſönlichen Eignung Verwendung. Die Mobilmiliz-Batterien werden von Hauptleuten des permanenten Heeres befehligt; außerdem befindet ſich möglichſt noch ein aktiver Offizier bei jeder dieſer Batterien.

Ueberſchießende Leute werden an die Depots abgegeben, die ſie zu beſonderen Formationen verwenden. Die Mannſchaftsſtärke der Batterien iſt ſo bemeſſen, daß nach Abzug der Unteroffiziere, Trompeter und Fahrer immer noch 17, 12 oder 15 Mann pro Geſchütz (9 cm, 7 cm und reitende Batterie) übrig bleiben. Die 9 cm Kanonen ſind mit 6, die 7 cm und die Transportwagen ſowie die Reſerve-Laffeten mit 4 Pferden beſpannt. Artillerie-Parks erſter Linie werden ganz und gar von der Artillerie mit Perſonal verſehen; zweiter Linie beſtehen ſie zur Hälfte aus Trainſoldaten und zur Hälfte aus angeworbenen Civilperſonen, geführt von Artillerie-Offizieren.

Die einzelnen Artillerie-Kommandos sind Untergebene: einmal des nächst höheren Artillerie-Kommandos; dann der Kommandostelle, welcher sie beigegeben sind; von letzterer erhalten sie Befehle über ihre taktische Verwendung, von ersterem über den technischen Dienst. Die taktische Verwendung geht vor. Damit aber Reibungen vermieden werden, haben solche Kommandos beide Stellen über die erhaltenen Befehle auf dem Laufenden zu erhalten.

4. Das Gebirgs-Artillerie-Regiment hat sich im Mobilmachungsfalle durch Aufstellung von 9 Batterien in 3 Abtheilungen zu verdoppeln. Das dazu erforderliche Material ist in den Depots der Winter-Garnisonplätze der Batterien niedergelegt. Für den Fall einer Mobilmachung ist die Gebirgs-Artillerie nicht bestimmten Truppeneinheiten zugetheilt; vielmehr sind die zur Vertheidigung einer bestimmten Zone ausersehenen Batterien dem Kommandanten dieser Zone unterstellt. Aushülfetheile u. s. w. finden sie in den Alpenforts. Werden sie dagegen einmal einer bestimmten Truppeneinheit beigegeben, so erhalten sie ihre Befehle von den Kommandostellen dieser Einheiten.

Eine Gebirgs-Batterie setzt sich zusammen aus der Manöver-Batterie, der Munitions-Kolonne und der Park-Sektion. Ihre Stärke beträgt:

Manöver-Batterie	4	Offiz.,	150	Mann,	8	Offizierpferde,	42	Saumthiere,
Munitions-Kolonne	1	"	50	"	2	"	18	"
Park-Sektion	1	"	80	"	2	"	10	"
Summe	6	Offiz.,	280	Mann,	12	Offizierpferde,	70	Saumthiere.

Die Stärke der Manöver-Batterie, welche bereits im Frieden komplet gehalten wird, ist so berechnet, daß nach Abzug der Unteroffiziere, Trompeter und Maulthierführer noch 13 Mann pro Geschütz übrig bleiben. Die Munitions-Kolonne wird erst im Mobilmachungsfalle errichtet. Sie führt 60 Schuß pro Geschütz — ein kurzer und leichter 7 cm Hinterlader aus komprimirter Bronze — und Reservetheile, Handwerkszeug u. s. w., endlich auch Bekleidungsstücke, sowie 100 Brotportionen, sonstige Lebensmittel und Fourage für einen Tag mit sich. Zusammen mit der Manöver-Batterie vermag sie Lebensunterhalt für 3 Tage fortzuschaffen. Auch die Park-Sektion wird erst im Mobilmachungsfalle aufgestellt. Sie führt — meist auf Wagen bezw. Karren — 150 Schuß pro Geschütz und 126 400 Infanterie-

patronen mit ſich; außerdem noch Stiefeln, verſchiedene Werkzeuge und 3 Portionen für die Manöver-Batterie, 5 für ſich — oder auch 4 für die ganze Batterie.

Ein Maulthier kann im Durchſchnitt 150 kg einſchließlich des Packſattels (32 bis 34 kg) tragen; ein Pferd um $^1/_6$ weniger. So darf ein Maulthier mit 20 Schuß für das 7 cm Geſchütz oder mit 6 Patronenballen zu je 400 Infanteriepatronen belaſtet werden. Jedes Maulthier hat einen Führer; dann kommen noch: auf je 3 Maulthiere ein Begleitmann, auf je 7 oder 8 ein Korporal oder Gefreiter, auf 25 bis 30 ein Offizier und ein Sergeant.

Werkzeuge zum Zerſtören von Brücken, Eiſenbahnen u. ſ. w. müſſen ſtets mitgeführt werden.

Aus der Fülle deſſen, was über die Ausführung von Märſchen geſagt wird, heben wir nur die Beſtimmungen über die Gangarten hervor.

Für Feld- und reitende Artillerie iſt, wenn ſie allein marſchiren, die Gangart abwechſelnd Trab (10 bis 20 Minuten) und Schritt (15 bis 20 Minuten); wenn ſie im Verbande mit Infanterie marſchiren, nur Schritt. Parks und Kolonnen fahren nur Schritt, mit Ausnahme derjenigen Sektionen des Diviſions- oder Korps-Parks, welche während eines Gefechtes im Trabe Munition zubringen. Mit dem Traben ſoll nicht begonnen werden, bevor man mindeſtens 20 Minuten auf dem Marſche iſt; auch ſoll nicht ſpäter getrabt werden, als 30 Minuten vor einem Ruhehalt bezw. vor dem Eintreffen in den Quartieren.

Es iſt beſſer, zwiſchen Trab und Schritt zu wechſeln, als den Schritt ohne Einſchiebung von Trab zu verlängern.

Die Gebirgs-Artillerie marſchirt in gemäßigtem Schritt und braucht nur wenige und kurze Halte zu machen. Die Gebirgs-Kolonnen legen auf gewöhnlichen Straßen in einer Stunde 4 bis 6 km zurück, je nachdem ſie in größerem Verbande oder in kleineren Abtheilungen marſchiren.

Kapitel IX — die Verwendung der Artillerie im Felde — kann natürlich, namentlich in Bezug auf die allgemeinen Grundſätze, weder viel Neues, noch auch von unſeren Anſchauungen erheblich Abweichendes bringen. Trotzdem glauben wir, daß es für unſere Leſer nicht ohne Intereſſe ſein wird, Näheres darüber zu hören.

Aufgabe der Artillerie im Feldkriege ist: mit den anderen Waffen bei der Entwickelung und Durchführung des Gefechtes mitzuwirken und außerdem für sich, wie für die anderen Waffen die Nachfuhr von Munition sicher zu stellen.

„Als Gefechtswaffe wirkt sie lediglich durch Feuer, hierin aber ist sie den anderen Waffen überlegen: durch die großen Entfernungen, auf denen sie zu wirken vermag; durch ihre Wirksamkeit gegen widerstandsfähige Ziele, sowie gegen gedeckt liegende Gegner, gegen welche das Gewehrfeuer nichts ausrichten kann; durch die Möglichkeit, das Feuer mehrerer, selbst mit beträchtlichem Zwischenraum von einander aufgestellter Gruppen auf einen Punkt zu vereinigen (wodurch die Zerlegung der früheren ungelenken Artilleriemassen in mehrere kleinere zulässig wird, die leichter beweglich sind und weniger leicht vom Gegner getroffen werden); durch die Möglichkeit, die Wirksamkeit ihres Feuers — sowohl durch Vereinigung von mehr oder weniger Geschützen auf einen Punkt, wie auch Wechsel in den Entfernungen und in der Feuergeschwindigkeit — innerhalb weiter Grenzen abzustufen; durch die größere Leichtigkeit, ihre Thätigkeit dem Willen des Führers und der Gefechtslage entsprechend zu ändern: eine Folge des geringeren Hervortretens und der größeren Anzahl von Chargirten in der feuernden Batterie; durch ihr Ausharrungsvermögen, ihren inneren Zusammenhalt und ihre Widerstandskraft selbst in den Augenblicken der höchsten Gefahr, da das Geschütz gefühllos ist, der von ihm abgekommene Mann sich dem Feinde gegenüber ohnmächtig fühlt, die Ueberwachung jedes Einzelnen leicht ist, Verluste an Leuten, Pferden und Material rasch aus den Beständen der Batterie ersetzt werden können, und da letztere selbst mit einer geringen Anzahl von Bedienungsmannschaften das Feuer fortzusetzen vermag."

„Aus der Nothwendigkeit, rasch Feuerüberlegenheit über den Feind zu erzielen, ergiebt sich, daß man von Anfang an so viel Artillerie, wie das Gelände zuläßt, ins Feuer bringen muß. Die Artillerie hat also keine Reserve."

„Da die Artillerie von einem festen Punkte aus kämpft, bedarf sie nur einfacher Bewegungen und einer einzigen Gefechtsgliederung: die geöffnete Linie. Bei großen materiellen Wirkungen erreicht sie noch große moralische: der Kanonendonner ermuthigt die eigenen Truppen; die krepirenden Geschosse drücken den Muth des Feindes herunter und erschrecken seine Pferde."

„Infolge all dieſer Eigenſchaften bildet die Artillerie den zuverläſſigſten Stützpunkt für das Gefecht, und der Truppenführer bedient ſich dieſer mächtigen, ausdauernden und ſtets in der Hand befindlichen Waffe, um ſeine Ziele je nach der Gefechtslage zu verfolgen. So darf ſie ſich **den Regulator der Schlachten** nennen."

„Die Artillerie vermag nichts, wenn ſie marſchirt, oder wenn ſie im Auf- bezw. Abprotzen begriffen iſt; nach Einnahme der Stellung bedarf ſie einer gewiſſen Zeit, um wirkſam zu werden; zum Anſturm gegen Stellungen und zur Vertheidigung Bruſt an Bruſt iſt ſie nicht geeignet. Daraus folgt, daß ſie

1. häufigen Stellungswechſel vermeiden muß;
2. nicht ohne Mitwirkung anderer Truppen zu kämpfen vermag.

Hin und wieder kann jedoch die Artillerie allein ſolche Erfolge erzielen, daß der Sieg ohne ernſtes Gefecht der anderen Waffen errungen wird."

Die italieniſche Batterie gliedert ſich nun in die Manöver-Batterie (batteria di manovra) und die Reſerve.

Zur erſteren gehören die Geſchütze und Munitionswagen, die ſich bei der Gefechtsaufſtellung in die Gefechts-Batterie, erſte und zweite Staffel der Munitionswagen ſcheiden.

Die Reſerve beſteht aus den Transportfahrzeugen und der Feldſchmiede.

Gefechtsgliederung: Zuvorderſt die abgeprotzten Geſchütze mit Zwiſchenräumen von 10 bis 25 m; ausnahmsweiſe für einzelne Geſchütze auch noch weiter;

10 m hinter den Geſchützen die zugehörigen Protzen. Wenn das Gelände es erfordert, können ſie auch ſeitwärts der Batterie oder hinter einem Flügel aufgeſtellt werden, aber niemals ſo weit ab, daß das Heranbringen der Munition zu ſchwierig wird, oder daß das Aufprotzen zu viel Zeit erfordert;

die erſte Staffel der Munitionswagen (3) in geöffneter Linie nicht über 100 m von den Geſchützen hinter dem am wenigſten gefährdeten Flügel der Stellung;

die zweite Staffel (3) nicht über 800 m von den Geſchützen, an einer Stelle, die nach vorwärts wie rückwärts gute Verbindungen hat;

die Reſerve bleibt weiter rückwärts bei dem Gros der Bagage.

Ist eine Abtheilung zusammen, so stehen die Batterien in der angegebenen Weise mit geringeren oder größeren Zwischenräumen je nach dem Gelände neben einander: entweder in einer Linie, oder, was besser ist, leicht echelonirt. Die zweite Staffel der Munitionswagen wird dann durch einen jedesmal vom Abtheilungskommandeur bestimmten Offizier befehligt.

Zum „Kommando" der Batterie gehören, wie wir einer Tabelle über die Stärken der vorgenannten einzelnen Theile der Gefechtsaufstellung entnehmen, außer dem Batteriechef noch zwei Unteroffiziere bezw. Korporale und zwei Trompeter.

Auswahl der Stellungen. Die allgemeinen Grundsätze, welche hierbei zur Anwendung gelangen, übergehen wir, weil sie sich mit den bei uns beobachteten decken. Das „Handbuch" macht sodann darauf aufmerksam, wie wichtig es ist, bei der Auswahl der Batteriestellungen gleich die Massenwirkung, die Vereinigung des Feuers auf einen Punkt, ins Auge zu fassen. Weiterhin heißt es:

„Wenn die Artillerie zuerst in Thätigkeit tritt, so hat sie hinsichtlich der Stellungen völlig freie Wahl und kann ihrer Aufgabe besser gerecht werden; im weiteren Verlaufe des Gefechtes muß sie sich dagegen mit solchen Stellungen begnügen, die anderen Truppen nicht hinderlich sind.

Im Allgemeinen und namentlich in der Offensive muß der Artilleriekommandeur sich bei Auswahl der Stellungen rasch entscheiden und oft mit der nächsten besten zufrieden sein, ohne kostbare Zeit mit dem Auskundschaften anderer Stellungen zu verlieren, welche vielleicht mehr Vorzüge in sich vereinigen."

Wir bemerken noch, daß der Batteriechef die beiden Flügel der ausgesuchten Stellung durch seine beiden Trompeter für die anrückende Batterie kenntlich machen soll.

Einnahme der Stellung. Die Batterien rücken in Linie oder in Zugkolonne oder in Kolonne zu Einem vor, wobei sie sich hauptsächlich vor feindlichem Flankenfeuer zu hüten haben. Sollen sie in eine Stellung gehen, die vom Feinde bereits unter Feuer genommen ist, so rücken sie mit geladenen Geschützen und gestelltem Aufsatz vor. Das zu beschießende Ziel wird bereits vorher angesagt.

„Fährt eine Abtheilung auf, so setzt deren Kommandeur für gewöhnlich eine Batterie an, wonach sich die anderen dann von selbst zu richten haben. Gleichzeitiges Einrücken sämmtlicher Batterien ist vortheilhaft. Geschieht es nicht gleichzeitig, so gehen die später kommenden zweckmäßig etwas über die stehende Linie hinaus. Durch solche staffelförmige Aufstellung wird häufig die gegenseitige Behinderung durch den Rauch vermieden."

Abgabe des Feuers. Es werden empfohlen: gleichzeitige Eröffnung des Feuers aus allen Batterien, wo angängig, und Ruhe, namentlich, bevor ein sicheres Einschießen stattgefunden hat. „Das Ziel wird meist vom Truppenführer angesagt, aber grundsätzlich beschießt die Artillerie denjenigen Theil des Feindes, welcher der eigenen Infanterie gerade den meisten Abbruch thut."

Beim Auftreten mehrerer Artilleriegruppen ist Zusammenwirken die Hauptsache; die Kommandeure einer solchen Gruppe haben die taktischen Gesichtspunkte im Auge zu behalten und die technische Ausführung den Batteriechefs zu überlassen, welche unter allen Umständen für die Feuerleitung verantwortlich bleiben.

Sicherheitsmaßregeln. Es ist von Masken, Einschnitten und von Sonderbedeckungen die Rede. Letztere — von der Infanterie oder Kavallerie gestellt — sollen nur in Ausnahmefällen Anwendung finden.

„Fehlt eine derartige Sonderbedeckung und wird sie erforderlich, so requirirt sie der Artilleriekommandeur von der nächstbefindlichen Truppe, deren Befehlshaber zur Gestellung unweigerlich verpflichtet ist."

Dienst und Verhalten der Batterie während des Gefechtes. Die Batteriechefs überwachen unausgesetzt den Fortgang des Gefechtes und handeln erforderlichenfalls aus eigenem Entschluß. „Diese entschlossene und rechtzeitige Initiative bildet eine der charakteristischen Eigenschaften eines guten Batteriechefs." Die Thätigkeit der Zugführer bedarf keiner weiteren Erwähnung; wir führen nur an, daß sie von selbst den Batteriechef hinsichtlich des Munitionsverbrauches auf dem Laufenden zu erhalten haben. Ersatz an Leuten, Pferden und Material werden aus der ersten und zweiten Staffel der Munitions-

wagen genommen, ſollten auch dieſe dadurch zu weiterer Verwendung untauglich werden.

„Ohne ausdrücklichen Befehl des Truppenführers geht die Artillerie niemals zurück, weder um ſich zu ordnen, noch auch um ſich ſchweren Verluſten zu entziehen, noch aus Mangel an Munition oder Perſonal.“

Einmal ins Feuer gebrachte Batterien werden nicht abgelöſt, ſondern nur durch neue Batterien verſtärkt. „Handelt es ſich darum, für den Rückzug der eigenen Truppen Zeit zu gewinnen oder weichende Truppen zu entlaſten, ſo muß die Artillerie ſelbſt bis zur völligen Vernichtung in der Stellung ausharren. In ſolchen Fällen iſt der Verluſt der Geſchütze nicht nur gerechtfertigt, ſondern ſehr ehrenvoll.“

Munitionserſatz. Er iſt immer Sache der Batteriechefs. So lange als möglich wird die Protzmunition voll gehalten und nach Verbrauch gleich wieder erſetzt: Erſatz muß eintreten, ſobald die Hälfte verſchoſſen iſt. Zu dem Zwecke rücken ein bis zwei Munitionswagen in die vorderſte Linie.

„In beſonders günſtigen Fällen, vornehmlich in der Vertheidigung, kann man auch die Munitionswagen bis dicht hinter die Geſchütze fahren und die Pferde dann abſchirren und zurückführen laſſen.“

„Eine Batterie, die ſich ganz verſchoſſen hat, wendet ſich an die Nachbar-Batterien, die zur Abgabe eines Theiles ihrer Munition verpflichtet ſind.“

Stellungswechſel. „Die Artillerie muß ihre Stellungen ſo wenig wie möglich und nie, wenn es ſich nicht um eine Strecke von mindeſtens 500 m handelt, wechſeln. Kleine Verſchiebungen um 10 bis 20 m vorwärts oder rückwärts, die durch Menſchenkraft vorgenommen werden können, entziehen die Geſchütze oft den Verluſten oder geſtatten ein beſſeres Zielen, ohne die eigenen Truppen zu gefährden.“

Hört indeß die Wirkung auf, ſo iſt die Stellung zu wechſeln. Es gehen Staffeln von mindeſtens einer Batterie vorwärts oder rückwärts in die neue Stellung; ſteht nur eine Batterie im Feuer, ſo kann ſie in Staffeln von 1 oder 2 Zügen den Stellungswechſel vornehmen. Die Gangart dabei iſt ſchnell, indeß iſt beim Zurückgehen mindeſtens einige Hundert Meter Schritt zu fahren.

Schadhaftes Material ist beim Stellungswechsel an die Artillerie-Parks zurückzusenden.

Dienst und Gliederung der Parks. Da die Divisions-Parks meist auch während des Kampfes Munition auszutheilen haben, lassen sie mindestens eine Sektion bis auf 4 km, und wo möglich noch näher, an die Feuerlinie heranrücken. Den Platz für die Aufstellung der Sektionen bestimmt der Kommandeur der Divisions-Artillerie. Erhält der Führer des Parks beim Beginn des Gefechtes keine Befehle, so sucht er mit aller Energie einen günstigen Punkt aus eigener Initiative auf und setzt sich dann mit dem Truppenführer und dem Kommandeur der Divisions-Artillerie in Verbindung. Verausgabte Munition wird aus den Parks des Armee-Korps ersetzt, die wo möglich nur einen, auf keinen Fall aber mehr als zwei Tagemärsche rückwärts folgen müssen.

Die Artillerie nach dem Gefecht. Die ersten Maßregeln nach Beendigung des Gefechtes sind: genaue Besichtigung des Materials; Ersatz der in Verlust gekommenen Leute und Pferde; Zurücksendung der leeren Munitionswagen. Demnächst hat der Batteriechef an die Abfassung des Gefechtsberichtes zu gehen, der sich zunächst über die Verluste, dann über die Theilnahme der Batterie am Gefecht zu äußern hat. Das „Handbuch" führt alle Punkte auf, die im Gefechtsbericht Erwähnung finden müssen.

Der Abtheilungskommandeur arbeitet sodann einen Gefechtsbericht für die ganze Abtheilung aus und legt ihn dem Kommandeur der Divisions-Artillerie vor. Auch der Führer des Parks reicht einen Bericht ein.

Der Kommandeur der Divisions-Artillerie reicht einen Bericht über die Thätigkeit der gesammten Artillerie an den Divisionskommandeur und eine Abschrift davon an den Kommandeur der Korps-Artillerie.

Das „Handbuch" bespricht nunmehr „die Verwendung der Feld-Artillerie im Gefecht mit den anderen Waffen". Was hier über die Aufgaben der Artillerie gesagt wird, ist eigentlich nur eine Wiederholung des bereits Erwähnten. Uns interessiren mehr:

Die Pflichten der Artilleriekommandeure. „Die ganze Verantwortung für die Verwendung der Artillerie lastet,

wie für die übrigen Truppen, auf dem Truppenführer. Der Artilleriekommandeur ist wiederum diesem für die wirksame Durchführung der der Artillerie gestellten Aufgaben verantwortlich; oft muß er jedoch auch aus eigener Initiative handeln, was namentlich in entscheidenden Augenblicken und bei Ueberraschungen eintritt, sowie auch, wenn die erwarteten Befehle ausbleiben. Seine Entschließungen richtet er stets nach dem letzten Gefechtszweck. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, daß die Artilleriekommandeure taktisch wohl geschult sein und militärischen Blick, Urtheils- und Entschlußfähigkeit besitzen müssen.

Der Artilleriekommandeur begleitet den Truppenführer auf dem Marsche und bei Aufklärung des Geländes. So findet er Gelegenheit: 1. sich zu orientiren und sich über das Gelände, sowie die Gefechtslage auf beiden Seiten klar zu werden; 2. die Absichten des Truppenführers kennen zu lernen und ihm geeignete Vorschläge zu machen.

Der Kommandeur der Artillerie des Armee-Korps übermittelt der Korps-Artillerie, sowie den Abtheilungen der Divisions-Artillerie, die zeitweilig von ihrer Division getrennt sind, die Befehle des Korpskommandeurs, weist ihnen die einzunehmenden Stellungen an und bestimmt die Zeit des Eingreifens sowie die Ziele, die unter Feuer genommen werden sollen. Er übernimmt auf Befehl des Korpskommandeurs die Leitung über die gesammte Artillerie des Armee-Korps. Wenn nöthig, sorgt er für Bedeckung der Batterien. Während des Gefechtes nimmt er an einem Punkt Aufstellung, von dem aus er den Gang des Gefechtes verfolgen kann, und hält seine Unterbefehlshaber hierüber auf dem Laufenden. Mit seinem Korpskommandeur bleibt er in steter Verbindung und befiehlt in Verfolg seiner Anordnungen die erforderlichen Stellungs- oder Zielwechsel.

Der Kommandeur der Korps-Artillerie (nicht identisch mit dem Kommandeur der Artillerie des Armee-Korps) sorgt, was die ihm unterstellten Abtheilungen angeht, für die Ausführung der höheren Orts gegebenen Befehle; vertheilt die Ziele, wenn mehrere gegeben sind; kundschaftet Stellungen aus und sorgt für den Munitionsersatz.

Der Kommandeur der Divisions-Artillerie steht zu seinem Divisionskommandeur in demselben Verhältniß, wie der

Kommandeur der Artillerie eines Armee-Korps zu ſeinem Korps-kommandeur. Bei Beginn des Gefechtes giebt er dem betreffenden Abtheilungskommandeur die erforderlichen Befehle für die Verwendung ſeiner Batterien und theilt ihm zugleich das Erforderliche über die Abſichten des Kommandeurs, das Gelände und die Ziele mit. Dann giebt er dem Führer des Diviſions-Parks die nöthigen Befehle für ſeine Aufſtellung. Immer in Verbindung mit ſeinem Diviſionskommandeur verfolgt er aufmerkſam den Gang des Gefechtes, regelt die Verwendung ſeiner Batterien und ſorgt für Munitionserſatz, ſowohl für die Artillerie, als auch für die übrigen Truppen der Diviſion."

Es folgt ein Paragraph über Märſche, die allgemein anerkannten taktiſchen Regeln enthaltend. Für die Eingliederung der Artillerie in die Marſchkolonnen iſt vorgeſchrieben:

Abtheilungen von geringerer Stärke als eine Diviſion. Eine etwa beigegebene Batterie marſchirt hinter dem erſten Infanterie-Bataillon des Gros. Die Abzweigung eines Zuges der Batterie kann nur ganz ausnahmsweiſe — zur Bewältigung von Hinderniſſen, Mauern u. ſ. w. — gerechtfertigt ſein. Der zugehörige Munitionswagen folgt ſodann.

Infanterie-Diviſion. Eine Batterie (ausnahmsweiſe auch zwei) werden an die Avantgarde abgegeben. Die übrigen Batterien folgen hinter dem vorderſten Bataillon oder Regiment; der Diviſions-Park hinter der Sanitäts-Sektion, welche ihrerſeits 200 m von den hinterſten Truppen abbleibt.

Armee-Korps auf einer Straße. Zwei Batterien befinden ſich bei der Avantgarde, unter Umſtänden auch eine ganze Abtheilung. Hier marſchirt die Artillerie für gewöhnlich hinter den zwei vorderſten Bataillonen des Gros der Avantgarde.

Die übrig bleibenden Batterien der vorderſten Diviſion folgen hinter dem erſten Bataillon des Gros der Marſchkolonne;

die Artillerie der zweiten Diviſion hinter ihrem vorderſten Bataillon oder mindeſtens hinter dem vorderſten Regiment;

die Korps-Artillerie hinter der erſten Diviſion;

von den Diviſions-Parks eine Sektion unmittelbar hinter der Diviſion;

die erſte Sektion des Korps-Parks und die übrigen Sektionen der Diviſions-Parks hinter den kämpfenden Truppen des Korps.

Die 2. und 3. Sektion des Korps-Parks gehören zur großen Bagage und folgen mit dieser einen, womöglich nur einen halben Tagemarsch rückwärts.

Kavallerie-Division. Für gewöhnlich marschirt die reitende Abtheilung (2 Batterien) geschlossen hinter dem ersten Regiment des Gros der Division. Ausnahmsweise kann auch eine Batterie zur Avantgarde vorgesandt werden und marschirt dort zuhinterst.

Das „Handbuch" betrachtet sodann die taktische Thätigkeit der Artillerie je nach der Größe des Verbandes, dem sie zugetheilt ist, also: im Gefecht einer Brigade oder eines Regiments, einer Division, eines Armee-Korps, einer Kavallerie-Division und selbst einer Armee! — Hier wird so etwas wie „Falltaktik" geboten, und, um ein Beispiel davon zu geben, beschäftigen wir uns mit den beiden kleineren Einheiten.

„Die Batterie im Gefecht einer Brigade oder eines Regiments.

Angriff. Ist die Avantgarde zur Entwickelung gezwungen, so geht die Batterie vor und nimmt nicht über 3000 m vor der feindlichen Artillerie und nicht unter 1500 m vor der feindlichen Infanterie auf der bedrohtesten Flanke Stellung, ohne indeß die eigene Sicherheit allzu sehr zu gefährden.

Sind die vorgeschobenen Posten des Feindes zurückgeworfen, so richtet sie ihr Feuer auf die feindliche Artillerie; und wenn es der Infanterie unter dem Schutze dieses Feuers gelingt, vorzukommen, so geht die Batterie beim Herankommen des zweiten Treffens und in enger Verbindung mit diesem weiter vorwärts.

Von dieser zweiten Stellung aus, die etwa 1500 bis 1800 m von der feindlichen Artillerie abliegen wird, beschießt sie diejenigen Truppen, welche dem Vorgehen der eigenen Infanterie am hinderlichsten sind.

Wenn dann im Augenblicke des Anlaufs die Batterie nicht mehr den Einbruchspunkt unter Feuer nehmen kann, so geht sie mit dem eigenen Treffen bis auf etwa 700 m an den Feind heran und giebt Schnellfeuer so lange, als sie ohne Gefährdung der eigenen Truppen vermag.

Wird der Angriff der Infanterie abgeschlagen, so deckt die Batterie den Rückzug; gelingt er, so besetzt sie die eroberte Stellung und sichert deren Besitz.

Vertheidigung. Die Batterie nimmt in der Mitte oder auf der gefährdetſten Flanke der Vertheidigungslinie Stellung; die Geſchütze hinter Einſchnitten oder zum Mindeſten doch der feindlichen Sicht entzogen. In der Richtung des wahrſcheinlichen feindlichen Anmarſches werden die Entfernungen abgeſteckt. Es empfiehlt ſich auch, von vornherein diejenigen Stellungen auszuſuchen, die im Verlaufe des Gefechtes nützlich werden können.

Wird der Feind in Kolonnen ſichtbar, ſo eröffnet die Batterie das Feuer auf Entfernungen ſelbſt über 3500 m; andernfalls beſchießt ſie ſeine Artillerie, ſobald ſie auffährt. Iſt dieſe überlegen, ſo geht die Batterie ſtaffelweiſe in diejenige Stellung zurück, von der aus ſie ſpäter am beſten den Anſturm der feindlichen Infanterie zurückweiſen kann.

Setzt dieſe zum Anlauf an, ſo giebt die Batterie, unbekümmert um die feindliche Artillerie, auf die Infanterie Schnellfeuer. Auf dieſe Weiſe kann man bisweilen einen überlegenen Feind zurückſchlagen oder wenigſtens Zeit gewinnen, was meiſt der Zweck ſolcher Gefechte iſt."

„Die Artillerie im Gefecht einer Diviſion.

Angriff. Stößt man auf den Feind, ſo nimmt die Avantgarden-Batterie eine Stellung ein, von der aus ſie den Aufmarſch der Avantgarde zu decken und die vorgeſchobenen feindlichen Poſten zu vertreiben vermag. Dann ſucht ſie den Feind durch langſames Feuer zur Enthüllung ſeiner Abſichten, ſeiner Stellung und ſeiner Maßregeln zu veranlaſſen, um dem Diviſionskommandeur Gelegenheit zur Beurtheilung der allgemeinen Lage zu geben und ſo dem Gros der Marſchkolonne die Möglichkeit zum weiteren Vorrücken zu gewähren.

Wenn der Gegner das Gefecht annimmt, iſt es erforderlich, zur Unterſtützung der Avantgarde und zur Deckung des Aufmarſches des Gros die Batterien von hier vorzuſenden. Sie nehmen unter dem unmittelbaren Befehl des Abtheilungskommandeurs neben oder noch bei der Avantgarden-Batterie Stellung, und ſämmtliche Batterien beſchießen nun die gegneriſche Artillerie. Entfernungen von 3000 bis 1800 m.

Sollte die Stellung der Batterien des Gros von der Stellung der Avantgarden-Batterie weiter abliegen, ſo iſt die letztere bei der erſten günſtigen Gelegenheit heranzunehmen. Der Rücktritt der Avantgarden-Batterie unter den Befehl des Abtheilungskomman-

deurs erfolgt übrigens nur auf Veranlaſſung des Avantgardenkommandeurs oder auf direkten Befehl des Diviſionskommandeurs.

Da von Anfang an die ganze Diviſions-Artillerie ins Feuer gebracht wird, iſt ſorgfältig darauf zu achten, daß ſie nicht in einer falſchen Richtung eingeſetzt, ſowie dem feindlichen Feuer und Handſtreichen allzu ſehr preisgegeben wird; daher muß eine ſorgfältige Auskundſchaftung des Geländes und der Verhältniſſe beim Feinde ſtattfinden und Abtheilungen anderer Waffen haben genügenden Schutz zu gewähren.

Kanoniererei ohne ſichere Wirkung iſt zu vermeiden. Zieht ſich der Aufmarſch der Diviſion in die Länge, ſo wird die Artillerie ihr Feuer derartig abſtufen, daß ihre Gefechtskraft noch nicht erſchöpft iſt, bevor die Infanterie aus der erzielten Wirkung Nutzen ſchöpfen kann.

Unterliegt ſie im Kampfe gegen die feindliche Artillerie, ſo wird die Diviſion den Angriff nicht fortſetzen können; erringt ſie die Ueberlegenheit, ſo rückt die Abtheilung, um eine raſche Entſcheidung herbeizuführen, ſtaffelweiſe in eine zweite Stellung, etwa 1500 m vom Feinde, wobei ſie von der Infanterie des Gros, die inzwiſchen den Aufmarſch beendet hat, unterſtützt wird.

Iſt die Artillerie der Vertheidigung niedergekämpft, ſo richten die Batterien ihr Feuer auf den vom Diviſionskommandeur angegebenen Einbruchspunkt. Um dieſes Vorbereitungsfeuer für den Anlauf möglichſt lange abgeben zu können (d. h. um erſt möglichſt ſpät durch die Infanterie-Treffen maskirt zu werden) und auch, um die feindliche Front möglichſt von der Seite zu faſſen, muß die Artillerie die zweite Stellung nach Möglichkeit auf dem Flügel nehmen, um den ſich der Angriff dreht.

Iſt der Anlauf genügend vorbereitet, ſo führt die Infanterie, von der Artillerie auf das Lebhafteſte unterſtützt, ihn aus.

Geſtatten die Geländeverhältniſſe, eine noch weiter vorwärts gelegene Stellung einzunehmen, von wo aus ſie den Kampf der Infanterie — wenn auch nur moraliſch — beſſer unterſtützen kann, ſo darf ſie nicht zögern, mindeſtens einige Batterien weiter vorzubringen, und zwar ſelbſt bis auf 700 m vom Vertheidiger. Wird die Abtheilung zu frühzeitig von der eigenen Infanterie maskirt und vermag ſie dieſelbe von der zweiten Stellung aus nicht wirkſam zu unterſtützen, ſo geht ſie ganz bis auf die genannte Entfernung vor.

Gelingt der Angriff, so besetzt die Artillerie rasch die genommene Stellung, bekämpft etwaige Gegenstöße des Feindes und verfolgt seinen Rückzug durch Feuer; wird der Angriff abgeschlagen, so ist es ihre Aufgabe, die zurückgehenden Truppen zu decken.

Vertheidigung. Nach sorgfältiger Prüfung des Geländes werden zu Artilleriestellungen diejenigen Punkte ausgewählt, die sich zur Aufstellung von Geschützen eignen und gute Feuerwirkung versprechen. Im Allgemeinen ist eine Aufstellung in der Mitte der Vertheidigungsfront zweckmäßig. Steht jedoch ein umfassender Angriff zu erwarten, so stellt sich die Artillerie, oder wenigstens ein Theil derselben, an dem gefährdetsten Flügel auf. Die Artilleriestellungen liegen wenigstens 400 m von den Schützen der Infanterie ab; die Geschütze werden gegen Sicht und Feuer des Feindes möglichst gedeckt. Von vornherein mißt man die wichtigsten Entfernungen im Vorgelände ab.

Auch in der Vertheidigung ist es gut, das Gefecht mit einer möglichst großen Anzahl von Geschützen zu eröffnen; daher bleibt keine Batterie in der Reserve.

Einzelne Batterien werden das Feuer eröffnen, sobald sich der Feind in einer für Trefferfolge günstigen Gliederung zeigt, und zwar selbst auf Entfernungen über 3500 m, da es bei der Vertheidigung darauf ankommt, den Angreifer möglichst lange fern zu halten. Die ersten Schüsse können auf Truppen in Kolonnen oder auf feindliche Artillerie abgegeben werden, die im Auffahren begriffen ist. Gegen letztere vereinigen die Batterien ihr Feuer, um sie an dem Einnehmen der Stellung zu hindern.

Siegt sie in dem Zweikampf mit der Artillerie des Angreifers, so hat die Division ihre Aufgabe — den Widerstand — bereits erfüllt und kann bisweilen zu Gegenstößen übergehen.

Wenn die Artillerie des Angreifers sehr überlegen ist, so kann es bisweilen zweckmäßig sein, den Kampf mit ihr zu unterbrechen, um für den Augenblick des feindlichen Einbruchs noch über eine gewisse Gefechtskraft zu verfügen. In der Erwägung jedoch, daß die Vortheile einer gut ausgewählten und eingerichteten Stellung Vieles ausgleichen, wird die Artillerie im Kampfe mit der feindlichen bis zum Aeußersten aushalten, wenn deren Uebermacht nicht ganz bedeutend ist.

Setzt die feindliche Infanterie zum Angriff an, so beschießen sämmtliche noch brauchbaren Geschütze, erforderlichenfalls unter

Stellungswechsel, die angreifenden Treffen, ohne sich weiter um die feindliche Artillerie zu kümmern.

Wie nun der Ausgang sei: die Artillerie bleibt bis zum letzten Augenblick in ihrer Stellung, ohne Besorgniß vor der Möglichkeit des Geschützverlustes. Sie geht erst auf ausdrücklichen Befehl des Divisionskommandeurs zurück.

Erfolgt die Vertheidigung vermittelst mehrerer hinter einander gelegenen Stellungen, so geht die Artillerie auf den Befehl des Divisionskommandeurs in Staffeln zurück, bevor der Zweikampf mit der feindlichen Artillerie entschieden ist.

Wird der Angriff abgeschlagen, so verfolgt die Artillerie durch ihr Feuer den zurückgehenden Feind."

Ueber die Artillerie im Gefecht eines Armee-Korps theilen wir nur von den allgemeinen Bestimmungen mit: Die Divisions-Artillerie wird gewöhnlich im Verbande ihrer Division verwandt, doch kann auch der Korpskommandeur direkt über sie verfügen; die Korps-Artillerie soll nicht als eine Reserve betrachtet werden, sondern muß gleich ganz Verwendung finden. Gestattet das Gelände nicht die Aufstellung aller Batterien, so werden zunächst die 7 cm Batterien zurückgehalten. Wenn es einerseits zweckmäßig ist, die Abtheilungen nicht zu zerreißen, empfiehlt es sich andererseits, nicht fortlaufende Linien aus mehreren Abtheilungen zu bilden.

Wir übergehen, was das „Handbuch" über die Verwendung der Feld-Artillerie im Angriff und in der Vertheidigung bestimmter Oertlichkeiten (Häuser, Dörfer, Städte, Waldungen, verschanzte Stellungen, Engen [Defilees], Brücken, Flußübergänge), sowie über die besondere Verwendung der Gebirgs-Artillerie sagt, und beschließen unsere Auslese mit dem Abschnitt, der über die Verwendung der reitenden Artillerie im Kavalleriegefecht handelt. Es heißt dort:

„Die große Schnelligkeit, mit der die einzelnen Phasen des Kavalleriegefechtes sich abspielen, erfordert, daß die reitende Artillerie mit der größten Schnelligkeit Stellung zu nehmen, das Feuer zu beginnen und sich einzuschießen versteht; daß sie immer geschlossen ist und einheitlich geführt wird; daß sie Stellungswechsel vermeidet und dieselben, wenn sie unumgänglich nöthig werden, mit der größten Geschwindigkeit auszuführen versteht.

Der Kampf zwiſchen den beiderſeitigen Artillerien wird nur ſelten zur Entwickelung gelangen, da ſie ſehr bald ihr Feuer auf die feindlichen Treffen richten müſſen, um die Attacke der eigenen Kavallerie nach Möglichkeit zu erleichtern.

Da die Artillerie unverzüglich das Feuer eröffnen muß, ſo wird ſie in der Gliederung hinter das erſte Treffen desjenigen Flügels geſtellt, um den ſich die Attacke drehen wird; damit ſie möglichſt lange den Feind beſchießen kann, ohne ſofort durch das vorrückende erſte Treffen maskirt zu werden, muß ſie ihre Stellung weit vor demſelben und weit von ſeiner Flanke ab nehmen. . . . Beim Auffahren empfiehlt ſich die ſtaffelförmige Aufſtellung, den äußeren Flügel am meiſten vorgenommen, ſo daß er am bequemſten erhebliche Frontveränderungen ausführen kann. Da Gewehrfeuer nicht zu fürchten iſt, kann die Artilleriestellung gleich auf der wirkſamſten Entfernung eingenommen werden, und das iſt um ſo wichtiger, als infolge der raſchen Entſcheidung des Gefechtes die Artillerie ſo gut wie nie in der Lage ſein wird, eine zweite Stellung einzunehmen.

Fernerhin muß die Artillerie verſuchen, der feindlichen Artillerie in der Stellungnahme zuvorzukommen. Letztere wird dadurch zum frühen Auffahren auf unwirkſamen Entfernungen genöthigt.

Der Artilleriekommandeur wird von dem Augenblick an, in dem ihm der Diviſionskommandeur befiehlt, in Stellung zu gehen und das Feuer zu eröffnen, meiſt auf den eigenen Entſchluß angewieſen ſein, da die raſche Entwickelung des Gefechtes den Diviſionskommandeur für gewöhnlich hindern wird, ihm Befehle zu ſenden.

Im Allgemeinen muß das Feuer zunächſt gegen die feindliche Artillerie, die unſere manövrirende Kavallerie beunruhigen könnte, gerichtet werden; aber dieſer Kampf hat geringere Bedeutung; denn ſobald die feindlichen Schwadronen vorrücken, müſſen dieſe unter Feuer genommen werden: zunächſt das erſte Treffen, bevor es mit dem eigenen erſten zuſammentrifft; dann die hinteren und die Reſerven.

Wenn die Artillerie ihr Feuer ſelbſt auf die entfernteren feindlichen Treffen nicht fortſetzen kann, weil die eigene Kavallerie dazwiſchen kommt, ſtellt ſie es ein, bleibt aber abgeprotzt; hat ſie keine Ausſicht zum Wiedereingreifen, ſo protzt ſie auf und hält ſich bereit, je nach dem Ausgange des Handgemenges vorzurücken

oder zurückzugehen; in das Handgemenge verwickelt zu werden, läuft sie keine Gefahr, falls ihre Stellung zweckentsprechend gewählt war, da die eigene Kavallerie, etwa geworfen, nicht in der Richtung auf ihre Artillerie zurückgehen würde.

Gelingt die Attacke, so geht die Artillerie mit der äußersten Schnelligkeit vor, um womöglich in der Flanke eine neue Stellung einzunehmen, von wo sie das Sammeln und Ordnen der geworfenen Treffen hindern und diejenigen geschlossenen Abtheilungen, welche etwa zur Unterstützung heranrücken sollten, unter Feuer nehmen kann.

Mißlingt die Attacke, so geht sie rasch zurück, um von einer rückwärts eingenommenen Stellung aus den Feind aufzuhalten und der eigenen Kavallerie zu gestatten, sich unter ihrem Schutze zu sammeln.

Wird die Kavallerie nach Beendigung des Gefechtes hinter die Armee-Korps zurückgezogen, so können die reitenden Batterien zur Verstärkung der Artillerie derselben verwandt werden; sie können an dem Kampf zwischen den beiden Artillerien und an der Verfolgung theilnehmen, und besonders zur Verstärkung der Flügel der zum Angriff eingesetzten Divisionen dienen.

Beim Fußgefecht der Kavallerie, um sich wichtige Durchgänge (sbocchi) zu eröffnen oder um sie zu vertheidigen, wirkt die reitende Artillerie kräftig mit und wird nach denselben Grundsätzen verwandt, wie die Feld-Artillerie."

Wir haben in Vorstehendem das Wesentlichste, was das „Handbuch" über die Verwendung der Feld-Artillerie im Kriege enthält, wiedergegeben; absichtlich, ohne ein eigenes Urtheil zu irgend einem der vorgetragenen Grundsätze zu äußern. Uns lag daran, lediglich ein Bild davon zu geben, was für Anschauungen über dieses Gebiet der Taktik in Italien die herrschenden sind.

v. Br.

XIII.

Ueber die Beziehungen zwiſchen Ladung und Anfangsgeſchwindigkeit.

(Im Anſchluß an den Aufſatz: „Relazione tra cariche e velocitá iniziali“ von Parodi, Artilleriekapitän zu Turin. — Vergl. Rivista di artiglieria e genio, Bd. IV, S. 386 bis 396, November 1887.)

Von

Freiherr v. Reitzenſtein,

Hauptmann à la suite des Garde-Fuß-Artillerie-Regiments und Lehrer an der vereinigten Artillerie- und Ingenieurſchule.

Hierzu Tafel V.

Ungeachtet der von verſchiedener Seite neuerdings aufgeſtellten Gleichungen zwiſchen Ladung und Mündungs-(Anfangs-)Geſchwindigkeit — Erb, Sarzan — hat ſich bis auf die Gegenwart die zwar einfache, aber unrichtige Gleichung behauptet, welche Dr. Hutton im Jahre 1778 hierfür angeführt hat (vergl. Mathematical tracts, 1812, vol. III).

Dieſelbe lautet:

$$c^2 = k \cdot L,$$

worin c die Mündungsgeſchwindigkeit, L das Gewicht der Ladung und k einen konſtanten Faktor darſtellt.

Nach Dr. Hutton ertheilt nämlich die Ladung L dem Geſchoſſe an der Mündung die Energie:

$$E = \frac{P \cdot c^2}{2g} \tag{1}$$

und eine andere Ladung L_1 demſelben Geſchoß die Energie

$$E_1 = \frac{P \cdot c_1^2}{2g}.$$

Mithin verhält sich auch:

$$E : E_1 = \frac{P \cdot c^2}{2g} : \frac{P \cdot c_1^2}{2g} = c^2 : c_1^2. \qquad (2)$$

Hiernach brächte also L die Wirkung E und L_1 die Wirkung E_1 hervor; und weil sich nun nach seiner Ansicht die Ursachen wie die Wirkungen verhalten, so folgert Dr. Hutton auch:

$$L : L_1 = E : E_1 = c^2 : c_1^2.$$

Es entsteht somit die bekannte Gleichung:

$$c^2 : c_1^2 = L : L_1 \qquad (3)$$

oder:

$$\frac{c^2}{L} = \frac{c_1^2}{L_1} = k \text{ (konstant)}.$$

Dafür kann man aber auch schreiben:

$$c^2 = k \cdot L \quad \text{und} \quad c_1^2 = k \cdot L_1 \qquad (4)$$

d. h.: „Das Quadrat der Anfangsgeschwindigkeit ist der ersten Potenz der Ladung direkt proportional".

Diese Gleichung stellt die Scheitelgleichung der Parabel dar, und genügt — ihre Richtigkeit vorausgesetzt — für die graphische Wiedergabe ein einziger Punkt, d. h. ein einziger Schießversuch, weil die Formel nur eine einzige Konstante enthält.

Die Parabel hat nämlich die Abscissenachse zur Achse und den Koordinaten-Anfangspunkt zum Scheitel; sie ist demnach vollkommen bestimmt, sobald noch ein einziger Punkt bekannt ist. Nimmt man nun noch andere, aus Versuchen ermittelte Punkte hinzu, so würden diese von selbst auf die schon bestimmte Parabel fallen müssen, wenn die Huttonsche Formel richtig wäre. Das ist aber nicht der Fall.

Die Unstimmigkeit in den Ergebnissen der Gleichung ($c^2 = k.L$) gegenüber der Praxis führte zum Ersatz der 2ten durch die 1,8te Potenz. Indessen deckt sich diese, ohne wissenschaftliche Begründung empirisch eingeführte Neuerung ebenso wenig mit der Praxis.

In Ermangelung eines passenden Gesetzes griff man zur graphischen Darstellung nach praktisch erschossenen Mittelwerthen und verminderte dadurch wenigstens den analytischen Fehler, welcher in der Huttonschen Gleichung enthalten ist.

Diese graphische Darstellung bietet größere Genauigkeit, bringt aber die Nachtheile mit sich, daß die entstehende Pulververwerthungs-

kurve nun keine Parabel mehr ist, d. h. keine bekannte Kurve und daß man nicht im Stande ist, den Linienzug über die erschossenen Grenzwerthe hinaus fortzusetzen. Ueberdies ist eine Berichtigung (rectification) der unbekannten Kurve bedenklich.

Im Uebrigen werden dabei die ermittelten Maße auf der Achse der v als Ordinaten in Metern und auf der Achse der L als Abscissen in Kilogrammen aufgetragen, und wählt man aus praktischen Gründen den Maßstab 1 kg = 1 hm.

Der Fehler der analytischen Entwickelung der Formel:

$$c^2 = k \,.\, L$$

liegt darin, daß Dr. Hutton die ganze durch die Pulverladung L geleistete Arbeit für die Mündungsenergie des Geschosses in Rechnung stellt, während doch thatsächlich nur ein Theil der geleisteten Arbeit auf das Geschoß übertragen wird. Ohne Berücksichtigung dieser Thatsache ist es aber unzulässig, die Ursache für die Wirkung zu setzen.

Man darf vielmehr nur diejenige Ladung wählen, welche die wirkliche Ursache der Mündungsenergie ist, d. h. eine Ladung, welche man ausdrücken kann durch

$$L - L_0 ,$$

worin L_0 diejenige Ladung bedeutet, deren Kraft für die Mündungsgeschwindigkeit des Geschosses verloren geht. Die für die Beziehung zwischen Ladung und Anfangsgeschwindigkeit aufzustellende Gleichung wird also lauten müssen:

$$c^2 = k\,(L - L_0). \tag{5}$$

Diese Gleichung ist schon längst bekannt; sie findet sich in den Schriften von Rutzky, Wuich u. s. w. Sie beruht einerseits auf einer richtigen theoretischen Grundlage, da sie den Verlust an Energie berücksichtigt, und kann andererseits den Versuchen besser angepaßt werden, weil man jetzt über zwei Konstanten zu verfügen hat, — nämlich über k und L_0, während man nach der Huttonschen Formel nur eine Konstante (k) hat. Nichtsdestoweniger ist der große praktische Werth obiger Formel erst in dem Eingangs erwähnten Aufsatze hervorgehoben worden.

Parodi führt darin aus:
Die Gleichung

$$c^2 = k\,(L - L_0)$$

ist für c^2 und L eine Gleichung *ersten* Grades, stellt also eine gerade Linie dar und zwar eine gerade Linie, welche die Achse der L im Abstande der L_0 von dem Anfangspunkte der Koordinaten schneidet und deren Neigung n zur Achse der L eine solche ist, daß

$$\operatorname{tg} n = k.$$

Die Ladung L_0 stellt also diejenige Ladung dar, welche *gerade* im Stande ist, das Geschoß bis zur Mündung zu bringen.

Diese Ausführung ist bedeutsam. Die Form der Pulververwerthungskurve ist jetzt ein bekannter Linienzug (eine gerade Linie); eine Berichtigung ist daher leichter möglich. Zudem gehören nur *zwei* Punkte zu ihrer Bestimmung, d. h. nur zwei Schießversuche. Ferner kann dieselbe beliebig über die gewählten Punkte hinaus fortgesetzt werden, was bei einer unbekannten Kurve nicht leicht möglich ist. Man ist daher in der Wahl der Ladungen, mit denen der Schießversuch stattfinden soll, nicht beschränkt, wie bei der erst angeführten Methode der Darstellung der Kurve nach mindestens drei erschossenen Mittelwerthen, wobei man die kleinste und die größte anzuwendende Ladung nehmen *muß* und nur für die mittlere Ladung freie Hand hat.

Daß letzteres Verfahren aber bedenklich ist, beweist die Thatsache, daß die kleinsten Ladungen, d. h. diejenigen, deren Volumen im Verhältniß zu dem Volumen des anfänglichen Verbrennungsraumes sehr klein ist, in Wirklichkeit größere Mündungsenergie hervorbringen, als ihnen theoretisch zukommt. Letzteres hat seinen Grund darin, daß die Pulvergase bereits eine gewisse Energie erlangt haben, bevor sie auf das Hinderniß: das Geschoß treffen, — dieses also nicht druckartig, sondern *stoßartig* in den gezogenen Theil getrieben wird, wodurch eben erfahrungsmäßig eine größere Energie entsteht.

Schon Robins stellte fest, daß die Pulvergase unter Umständen lokal eine höhere Spannung anzunehmen vermögen und zwar dann, wenn die entwickelten Gase Raum genug haben, um, ehe sie das Hinderniß treffen, eine beträchtliche Geschwindigkeit zu erlangen. Er lud eine gewöhnliche Muskete derart, daß die Kugel 16″ (40,64 cm) von der Ladung entfernt war, und fand nach dem

Schuſſe an der Lagerungsſtelle des Geſchoſſes zwei Stücke des Laufes herausgetrieben; außerdem hatte der Lauf an jener Stelle erhebliche Aufbauchungen erlitten.

Ebendaſſelbe wird auch durch die Methode Parodis bewieſen. Sie zeigt bei der graphiſchen Darſtellung, daß die erſchoſſenen Mündungsgeſchwindigkeiten für die kleinſten Ladungen etwas höher liegen, als ſie eigentlich liegen dürften.

Streng genommen müßten die erſchoſſenen Mündungsgeſchwindigkeiten in der Geraden liegen. Man thut daher gut, für den Schießverſuch nicht zu kleine Ladungen zu wählen, bezw. diejenige Ladung, bei welcher der erſchoſſene Linienzug von der geraden Linie (Parodiſchen Kurve) abweicht, als untere Grenze für das betreffende Geſchütz zu wählen, weil die kleinen Ladungen aus dem angedeuteten Grunde keine Gewähr für Gleichmäßigkeit der Wirkung, d. h. für Trefffähigkeit bieten.

Dieſe graphiſche Darſtellung iſt der Hauptvorzug der Methode Parodis und verdiente wohl, mehr Beachtung zu finden, als es bisher meines Wiſſens der Fall geweſen iſt.

Eigentlich müßte man in der Gleichung:

$$c^2 = k\,(L - L_0)$$

die Werthe k und L_0 durch die Methode der kleinſten Quadrate beſtimmen und zwar derart, daß man ſagte:

Wäre k und L_0 abſolut richtig, ſo würde ſein:

$$\frac{c^2}{k} - L + L_0 = 0.$$

Man würde alſo durch beliebig viel Schießverſuche mit derſelben Ladung und demſelben Geſchoß ſtets erhalten:

$$c^2 = k\,(L - L_0),$$

d. h. ſtets dieſelben Werthe für k und L_0.

Das iſt aber nicht der Fall; die Praxis ſchafft niemals die abſolut gleichen Werthe. Es iſt alſo auch nicht

$$\frac{c^2}{k} - L + L_0 = 0,$$

ſondern

$$\frac{c^2}{k} - L + L_0 = f\,(\text{Fehler})$$

und erhält man die wahrscheinlichsten Werthe für k und L_o, wenn man dem Gaußschen Fehlergesetz zufolge

$$\varepsilon\left(\frac{c^2}{k} - L + L_0\right)^2$$

zum Minimum macht.

Diese Rechnung kann man durch die graphische Darstellung umgehen und erreicht hierbei sehr große Genauigkeit und Uebereinstimmung mit der Praxis. Für diese graphische Darstellung wird am zweckmäßigsten ein Maßstab gewählt, welcher auf der Achse der L kg und auf der Achse der v^2 hm giebt, so daß das Längenmaß für 1 kg gleich dem für $100^2 = 10\,000$ m ist.

Die Genauigkeit, welche man mit dieser Methode erreicht, ist erstaunlich; die Unterschiede gegen die Praxis überschreiten im Allgemeinen nicht 2 m, bleiben aber meistens erheblich unter dieser Größe.

Auf der beigefügten Tafel ist unter der Annahme der erschossenen Mittelwerthe $v = 98 = 155$ und $= 192$ m eine Pulververwerthungskurve nach der alten (Fig. 1) und eine zweite für $v = 155$ und $= 192$ m nach der Methode Parodi (Fig. 2) gezeichnet, um die Aufstellung der Pulververwerthungskurven zu zeigen; und ergiebt sich bei der nach Parodi aufgestellten $L_o = 0{,}1$ kg.

Wünschenswerth erscheint es, an der Hand wirklich erschossener Angaben, die für diese Arbeit nicht zu Gebote stehen, die Huttonsche und die Parodische Methode zu vergleichen. Hier mußte von der Darstellung der Huttonschen Methode ganz Abstand genommen werden, eben in Ermangelung der erschossenen Elemente.

Will man aber die Huttonsche und Parodische Methode in Vergleich stellen, so müßte man *entweder* beide Male die wirklich erschossenen Anfangsgeschwindigkeiten selbst durch die Ordinaten darstellen, *oder* in beiden Fällen ihre Quadrate. In letzterem Falle würde man beide Male „*gerade Linien*", in ersterem dahingegen bei beiden Methoden „*Parabeln*" erhalten, und erscheint die erste Darstellung (gerade Linien) deshalb vortheilhafter.

Nähme man *zwei* Punkte und konstruirte daraus die Parabel, aber so, daß ihr Scheitel auf die Abscissenachse fiele, so würde man die verbesserte Formel $[c^2 = k\,(L - L_o)]$ nur in anderer Form darstellen. Würde man aber *drei* Punkte aus Versuchen zu Grunde legen, so würden, falls die Formel richtig ist, diese drei, — also auch alle anderen Punkte von selbst auf diese Parabel fallen.

Da aber auch die verbeſſerte Formel möglicherweiſe noch nicht richtig iſt, oder auch, wenn ſie als abſolut richtig angenommen wird, die den Verſuchen entnommenen Werthe mit Beobachtungsfehlern behaftet ſind, ſo wird ein dritter Punkt im Allgemeinen nicht auf die Parabel fallen. Eine Konſtruktion der Parabel aus drei Punkten würde aber eine Parabel liefern, deren Achſe nicht mit der Abſciſſenachſe zuſammenfiele, ſondern ihr parallel wäre, und ſomit weder der Huttonſchen, noch der verbeſſerten, von Parodi bevorzugten Formel entſprechen.

Ob aber die letztere in ausreichender Weiſe den thatſächlichen Zuſammenhang darſtellt, das kann ſchließlich nur durch ſorgfältige Verſuche entſchieden werden.

Der Werth der Methode Parodi beruht aber nicht allein in der Darſtellung von rationellen Pulververwerthungskurven, wie ſie für die Aufſtellung von Schußtafeln gefordert werden müſſen. Vielmehr kann man dieſelbe noch nutzbar machen zur Beſtimmung der Ladung für das Beſchießen hochgelegener Ziele mittelſt Steilfeuer bei unveränderlichem Abgangswinkel.

Parodi giebt dafür, freilich ohne Herleitung, die Gleichung:

$$dL = (L - L_0) \cdot \frac{\operatorname{tg} \varepsilon}{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varepsilon},$$

worin dL die anzuwendende Ladungsdifferenz, ε den Terrainwinkel und α den Abgangswinkel darſtellen.

Ihre Brauchbarkeit läßt ſich aus Folgendem beurtheilen.

Setzt man in Gleichung 5 an Stelle der Ladung L die Ladung (L + dL), ſo entſpricht derſelben auch eine größere Mündungsgeſchwindigkeit c_1. Mithin iſt auch

$$c_1^2 = k(L + dL - L_0) = k \cdot (L - L_0) + k \cdot dL$$

und verhalten ſich

$$\frac{c^2}{c_1^2} = \frac{k(L - L_0)}{k(L - L_0) + k \cdot dL} \tag{6}$$

folglich auch

$$c^2 \cdot k(L - L_0) + c^2 \cdot k \cdot dL = c_1^2 \cdot k(L - L_0)$$

oder

$$c^2 \cdot dL = c_1^2 \cdot (L - L_0) - c^2 \cdot (L - L_0)$$

und

$$dL = (L - L_0) \frac{c_1^2 - c^2}{c^2}. \qquad (7)$$

In dieſer Gleichung ſind nun c und c_1 zu erſetzen durch α (Abgangswinkel) und durch ε (Terrainwinkel); denn dies ſind die Bedingungen, welche die Aufgabe enthält.

L_0 darf für das betreffende Geſchütz und Geſchoß als bekannt vorausgeſetzt werden, indem man dieſe Werthe mit Hülfe der Pulververwerthungskurve ohne weitere Schwierigkeit zu finden vermag (vergl. die Tafel).

L aber ſtellt diejenige Ladung dar, welche dem beabſichtigten Fallwinkel entſpricht; L liefert alſo auch den Werth α.

Um nun c und c_1 durch die bekannten Größen zu erſetzen, dient folgendes Verfahren.

Ohne ſich auf Hypotheſen über das Geſetz des Luftwiderſtandes einlaſſen zu müſſen, kann man folgende Ordinatengleichung der balliſtiſchen Flugbahn aufſtellen:

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \alpha} - F \cdot \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \alpha}. \qquad (8)$$

Hierin ſtellen die beiden erſten Glieder

$$x \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

die Wirkung der Schwerkraft unter Berückſichtigung der durch die Pulverkraft erzeugten Anfangsgeſchwindigkeit c dar, als wenn die Bewegung im luftleeren Raume ſtattfände.

Das dritte Glied dahingegen

$$F \cdot \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

bringt den Einfluß des Luftwiderſtandes zum Ausdruck.

Mithin erhält man alſo:

$$y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{g \cdot x^2 (1 + F)}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \alpha}. \qquad (8a)$$

Digitized by Google

Für $x = Mz = w$ (vergl. Fig. 3) ist

$$y = 0,$$

mithin auch

$$0 = w \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{g \cdot w^2 (1 + F)}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

oder

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{g \cdot w (1 + F)}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

und

$$c^2 = \frac{g \cdot w (1 + F)}{2 \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot \cos^2 \alpha}$$

$$(9) \qquad c^2 = \frac{g \cdot w (1 + F)}{\sin 2\alpha}.$$

Liegt der beabsichtigte Treffpunkt P (Fig. 4) nun nicht in der Mündungshorizontalen, sondern etwa in der Höhe h über derselben, so daß

$$\frac{h}{w} = \operatorname{tg} \varepsilon$$

oder

$$h = w \cdot \operatorname{tg} \varepsilon,$$

so ist bei dem gegebenen α (Abgangswinkel) Punkt P nur zu errechnen durch eine größere Mündungsgeschwindigkeit c_1.

Theoretisch streng müßte nun zwar auch die Größe F als Funktion von x; α und c — eine Aenderung erleiden. Da aber α und x fernerhin dieselben Werthe beibehalten, so dürfte es in dem vorliegenden Falle — bei den an sich nicht großen und nicht erheblich von einander abweichenden Geschwindigkeiten c und c_1 — auch praktisch zulässig sein, die Größe F als konstant anzusehen.

Alsdann aber ist nach der Ordinatengleichung für

$$y = h = w \cdot \operatorname{tg} \varepsilon$$

und

$$x = w$$

gesetzt

$$w \cdot \operatorname{tg} \varepsilon = w \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{g \cdot w^2 (1 + F)}{2 \cdot c_1^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

oder

$$\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varepsilon = \frac{g \cdot w (1 + F)}{2 \cdot c_1^2 \cdot \cos^2 \alpha}$$

und

$$(10) \qquad c_1^2 = \frac{g \cdot w (1 + F)}{2 \cdot \cos^2 \alpha (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \varepsilon)}.$$

Digitized by Google

Aus den Gleichungen 9 und 10 die Werthe für c und c_1 eingesetzt in Gleichung 7, ergiebt:

$$dL = (L - L_0) \frac{\frac{g \cdot w(1+F)}{2 \cdot \cos^2\alpha (\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\varepsilon)} - \frac{g \cdot w(1+F)}{2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha}}{\frac{g \cdot w(1+F)}{2 \cdot \sin\alpha \cdot \cos\alpha}}$$

$$dL = (L - L_0) \frac{\left(\sin\alpha - \cos\alpha \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} + \cos\alpha \cdot \operatorname{tg}\varepsilon\right) \sin\alpha}{\sin\alpha \cdot \cos\alpha (\operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{tg}\varepsilon)}$$

$$dL = (L - L_0) \frac{\operatorname{tg}\varepsilon}{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\varepsilon}. \qquad (11)$$

Vorstehende Gleichung ist denkbar einfach und praktisch verwendbar bei unveränderlichem Abgangswinkel.

Zum Beispiel:

α (Abgangswinkel) = 30 Grad,
L_0 (verlorene Ladung) = 0,1 kg (aus der Pulver-Verwerthungskurve Fig. 2 entnommen),
w (Schußweite) = 1500 m,
L (zu 1500 m und 30 Grad gehörige Ladung) = 0,5 kg,
ε (Terrainwinkel) = 10 Grad,

$$dL = (0{,}5 - 0{,}1) \frac{\operatorname{tg} 10}{\operatorname{tg} 30 - \operatorname{tg} 10},$$

$$= 0{,}4 \frac{\frac{15}{85}}{\frac{8{,}1}{14} - \frac{15}{85}} = 0{,}4 \frac{0{,}1763270}{0{,}5773503 - 0{,}1763270},$$

$$dL = 0{,}18 \text{ kg}.$$

Mithin die anzuwendende Ladung = 0,68 kg.

Ist jedoch die Bestimmung des Abgangswinkels noch nicht erfolgt, dieselbe vielmehr von der Erreichung eines bestimmten Einfallwinkels abhängig, so wird man unzweifelhaft auf folgende Weise schneller zum Resultat gelangen. Auch dieser Fall soll hier näher betrachtet werden, zumal dabei noch andere beachtenswerthe Gesetze zur Sprache kommen.

Zum Beiſpiel:

Eine Mörſerbatterie ſoll den Kampf gegen eine um 90 m höher gelegene feindliche Batterie unterſtützen.

Zur genügenden Wirkung iſt alsdann ein Einfallwinkel von mindeſtens 30 Grad erforderlich.

Dabei darf aber nicht unberückſichtigt bleiben, daß Einfallwinkel ϑ (vergl. Fig. 5) kleiner iſt, als der zur Schußweite x gehörige Einfallwinkel φ_x.

Es handelt ſich ſonach zunächſt um die Beſtimmung eines Werthes α, welcher ein ϑ von mindeſtens 30 Grad ergiebt.

Ein ſolcher Werth ließe ſich genau errechnen aus der durch Differentiation der Gleichung 8a gewonnenen Formel:

$$\operatorname{tg}\vartheta = \frac{g \cdot x\,(1+F)}{c^2 \cdot \cos^2\alpha} - \operatorname{tg}\alpha,$$

indem

$$\operatorname{tg}\vartheta = -\frac{dy}{dx},$$

und wäre daraus α unter Anwendung des für das in Rede ſtehende Steilfeuer zutreffenden quadratiſchen Luftwiderſtands-Geſetzes zu entwickeln.

Dieſe Entwickelung iſt indeß für den Truppengebrauch nicht immer einfach genug.

Der Wahrheit nahe kommende Werthe für α erhält man aber auch, wenn man über MZ = W (in Fig. 5) eine Parabel MPZ ſpannt mit dem Winkel φ als Einfallwinkel (gleich dem Abgangswinkel), deſſen Größe ſich ſodann ergiebt aus:

$$\operatorname{tg}\vartheta = \frac{gx}{c^2 \cdot \cos^2\varphi} - \operatorname{tg}\varphi. \tag{12}$$

Setzt man hierin aus:

$$y = x \cdot \operatorname{tg}\varphi - \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2\varphi}$$

$$2 \cdot c^2 \cdot \cos^2\varphi\,(y - x \cdot \operatorname{tg}\varphi) = -g \cdot x^2$$

$$2 \cdot c^2 \cdot \cos^2\varphi\,(x \cdot \operatorname{tg}\varepsilon - x \cdot \operatorname{tg}\varphi) = -g \cdot x^2$$

$$c^2 \cdot \cos^2\varphi = \frac{-g \cdot x}{2\,(\operatorname{tg}\varepsilon - \operatorname{tg}\varphi)}, \tag{13}$$

so erhält man

$$\operatorname{tg}\vartheta = \frac{g \cdot x \cdot 2 \cdot (\operatorname{tg}\varepsilon - \operatorname{tg}\varphi)}{-g \cdot x} - \operatorname{tg}\varphi$$

$$= 2\operatorname{tg}\varphi - 2\operatorname{tg}\varepsilon - \operatorname{tg}\varphi$$

$$\operatorname{tg}\vartheta = \operatorname{tg}\varphi - 2\operatorname{tg}\varepsilon$$

und somit

$$\operatorname{tg}\varphi = \operatorname{tg}\vartheta + 2\operatorname{tg}\varepsilon \qquad (14)$$

Diese nach der paraboliſchen Theorie richtige Formel 14 iſt für gekrümmtere Bahnen zutreffender, als die nur für verhältnißmäßig flache Bahnen (bis zu Fallwinkeln von höchſtens 15 Grad) gültige, noch für den indirekten Schuß angewendete Formel:

$$x = \vartheta + \varepsilon = \gamma \text{ (vergl. Fig. 6).}$$

Denn dieſe Beziehung beſteht nur zu Recht, wenn die Flugbahn ein Kreisſtück iſt, indem alsdann Winkel x als Winkel, welchen die Tangente im Berührungspunkte P der Sehne MP bildete, gleich wäre dem Winkel γ als dem Peripheriewinkel auf dem Bogen MP. Weil nämlich:

$\measuredangle$ EPB = PZB als R
und $\measuredangle$ MPB = MZB als Peripheriewinkel,
folglich $x = \gamma$.

Nunmehr erübrigt zunächſt noch feſtzuſtellen den Werth:

$$MZ = W = x + b,$$

worin nach der paraboliſchen Theorie

$$b = \frac{w}{2}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot y}{w}\operatorname{ctg}\varphi}\right) *)$$

---

*) Herleitung der Formel für den beſtrichenen Raum = b.

$$y = x \cdot \operatorname{tg}\varphi - \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2\varphi} = x \cdot \operatorname{tg}\varphi\left(1 - \frac{g \cdot x}{c^2 \cdot \sin 2\varphi}\right)$$

und für $\frac{c^2 \cdot \sin 2\varphi}{g} = w$ geſetzt, ergiebt

$$y = x \cdot \operatorname{tg}\varphi\left(1 - \frac{x}{w}\right).$$

Setzt man nun (vergl. Fig. 7) für y die bekannte Ordinate h ein

einen Werth ergiebt, der auch hier brauchbar ist, wenn man für $w = W$ setzt, bezw. aus

$$y = x \operatorname{tg} \varphi - \frac{g x^2}{2 \cdot c^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

$$\frac{y}{x} = \operatorname{tg} \varepsilon = \operatorname{tg} \varphi - \frac{x}{w} \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

oder

$$w \cdot \operatorname{tg} \varepsilon = w \cdot \operatorname{tg} \varphi - x \operatorname{tg} \varphi$$

und

$$w = \frac{x \cdot \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varepsilon}.$$

Alsdann ist

$$(15) \quad b = \frac{x \cdot \operatorname{tg} \varphi}{2 \cdot (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varepsilon)} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4 \cdot h \cdot (\operatorname{tg} \varphi - \operatorname{tg} \varepsilon)}{x \cdot \operatorname{tg} \varphi} \operatorname{ctg} \varphi}\right)$$

Wählt man also als horizontalen Abstand der Mörserbatterie vom Ziel ein

$$x = 1500 \text{ m},$$

so daß

$$\operatorname{tg} \varepsilon = \frac{90}{1500} = 0{,}06$$

und nach der Tangententafel (Winkeltabelle)

$$\varepsilon = 3^7/_{16} \text{ Grad},$$

so folgt aus Gleichung 14

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \varphi &= \operatorname{tg} 30 + 2 \cdot \operatorname{tg} 3^7/_{16} \\ &= 0{,}5773 + 2 \cdot 0{,}06 \\ \operatorname{tg} \varphi &= 0{,}6973, \end{aligned}$$

und für $x = w - b$, so erhält man

$$h = (w - b) \cdot \operatorname{tg} \varphi \cdot \left(1 - \frac{w - b}{w}\right) = (w - b) \frac{b}{w} \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

oder

$$\frac{w \cdot h}{\operatorname{tg} \varphi} = (w - b)\, b = w \cdot b - b^2$$

also

$$b = \frac{w}{2} \pm \sqrt{\frac{w}{2} - \frac{w \cdot h}{\operatorname{tg} \varphi}} = \frac{w}{2} \left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{4h}{w} \cdot \operatorname{ctg} \varphi}\right).$$

Läßt man nun das positive Vorzeichen vor der Wurzel als den hier nicht in Betracht kommenden positiven Werth fort, so wird $(-x) = b$ und somit

$$b = \frac{w}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4h}{w} \operatorname{ctg} \varphi}\right).$$

mithin

$$\varphi = 34° 53' = 34^{14}/_{16} \text{ Grad}$$

und

$$b = \frac{1500 \,.\, 0{,}6973}{2\,(0{,}6973 - 0{,}06)} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{4 \,.\, 90\,(0{,}6973 - 0{,}06)}{1500 \,.\, 0{,}6973^2}}\right)$$

$$b = 820{,}58\,(1 - 0{,}83)$$

$$b = 141{,}1 \text{ m}.$$

Zu demſelben Reſultat gelangt man mit Hülfe des auf nachſtehende Weiſe gefundenen b.

$$b = W - x = \frac{x \,.\, \operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\varepsilon} - x$$

$$b = \frac{y \,.\, \operatorname{tg}\varphi}{\operatorname{tg}\varepsilon\,(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\varepsilon)} - \frac{y}{\operatorname{tg}\varepsilon}$$

$$b = \frac{y \,.\, \operatorname{tg}\varphi - y \,.\, \operatorname{tg}\varphi + y \operatorname{tg}\varepsilon}{\operatorname{tg}\varepsilon\,(\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\varepsilon)}$$

$$b = \frac{y}{\operatorname{tg}\varphi - \operatorname{tg}\varepsilon} \qquad (16)$$

$$b = \frac{90}{0{,}6973 - 0{,}060} = 141{,}1 \text{ m}.$$

Folglich

$$W = 1500 + 141{,}1$$
$$= 1641{,}1 \text{ m}.$$

Um auf dieſer Entfernung den zugehörigen Fallwinkel $\varphi = 34^{14}/_{16}$ Grad zu erreichen, möge man einer Ladung von 0,55 kg bedürfen mit dem Abgangswinkel

$$\alpha = 33^9/_{16} + \frac{41}{16} + 1^1/_{16} = 37^6/_{16} \text{ Grad},$$

wenn $33^9/_{16}$ der Entfernung von 1500 m entſpricht, $4^1/_{16}$ um 41 m verlegen und $+ 1^1/_{16}$ der Abgangsfehlerwinkel iſt.

Der dabei zu erreichende Fallwinkel φ beträgt dann etwa 39 Grad. Alſo wird ϑ etwa gleich $34^8/_{16}$ Grad ſein, und iſt die Aufgabe gelöſt, weil $\vartheta > 30$ Grad.

Kleine Mittheilungen.

4.

A. v. Cohauſens Gefällmeſſer.

Die Vereinigung der deutſchen geographiſchen Geſellſchaften, die Baſtian im Jahre 1871 angeregt hatte, verwirklichte 10 Jahre ſpäter Nachtigall durch Stiftung des deutſchen Geographentages, der zum achten Male in den Tagen vom 23. bis 28. April d. J. in Berlin ſtattgefunden hat. Aus den angemeldeten Vorträgen ergiebt ſich für jede dieſer Tagungen eine beſondere Phyſiognomie. Diesmal waren die phyſikaliſchen Disziplinen die bevorzugten, und dem entſprach die aus Anlaß und zu Ehren des Geographentages veranſtaltete Ausſtellung in einem der Säle des ethnographiſchen Muſeums. Sie enthielt in 35 Nummern Inſtrumente zu Höhenmeſſungen auf Reiſen; 37 Nummern Niveaukarten bezw. Originalaufnahmen; 74 Nummern Höhenſchichtenkarten, Profile und Reliefs; 7 Schriften über Höhenmeſſungen.*)

*) Dem Kataloge der Ausſtellung entnehmen wir einige hiſtoriſche Angaben über die Entwickelung der Höhenmeſſung und Reliefdarſtellung auf Karten und Plänen: 1643: Torricelli erfindet das Queckſilber-Barometer. — 1648: Pascal zeigt die Anwendung des Barometers zu Höhenmeſſungen. — 1666: Der Franzoſe Chapotot und der Engländer Hooke erfinden ziemlich gleichzeitig die Röhrenlibelle. — 1676: Mariotte giebt die erſte Theorie der barometriſchen Höhenmeſſung. — Um 1728: Der Holländer Cruquius zeichnet die erſten Waſſertiefen-Niveaulinien (Iſobathen des Fluſſes Merwede). Unabhängig davon entwirft der Franzoſe Buache eine Iſobathenkarte des Canal de la Manche, welche er, zugleich mit einem Längenprofil des Kanalgrundes, der Pariſer Akademie im Jahre 1733 vorlegt. — 1766 bis 1785: Der Schweizer F. C. Pfyffer fertigt die erſte Reliefkarte (Centralſchweiz),

Die wenig umfangreiche aber gediegene, mit Umsicht und eingehendem Sachverständniß zusammengebrachte Sammlung wird bei ihrem nur viertägigen Bestehen leider nicht so bekannt und nutzbringend geworden sein, als sie verdient hätte. Es hätte keinen Sinn, jetzt, nachdem sie längst wieder aufgelöst ist, auf das aufmerksam zu machen, was sie auch für militärisches Aufnehmen und Darstellen des Reliefs des Geländes Lehrreiches dargeboten hat;*) nur das bescheidenste und harmloseste der ausgestellt gewesenen Instrumente, den Cohausenschen Gefällmesser, „den man vielleicht auch", wie der Erfinder sagt, „Hypotenusen-Niveau nennen könnte", möchten wir unseren Lesern vorstellen und empfehlen.

Man verlangt heutigen Tages von Karten und Plänen, daß sie nicht nur das geometrische Bild des Geländes in Horizontalprojektion, d. h. auf die Ebene reducirt, darbieten, vielmehr, daß sie auch das Relief, die Plastik, die Wellenform des Geländes zur Anschauung bringen, sei es mittelst Eintragung der Coten oder Höhenordinaten für alle hervorragenden Punkte, oder noch vollständiger durch Eintragung der Schichtlinien, äquidistanten Horizontalen oder Isohypsen.

---

welche heute noch im „Gletschergarten" zu Luzern gezeigt wird. — 1771: Du Carla aus Genf zeichnet die ersten Horizontalen oder Isohypsen (einer imaginären Insel), um den Werth der Niveaulinien für die Auffassung des Bodenreliefs darzuthun. — 1772: Deluc aus Genf verbessert die Reisebarometer und stellt die erste gute barometrische Höhenformel auf. — 1791: Der Franzose Dupain-Triel veröffentlicht die erste wirkliche Isohypsenkarte (Frankreich, Niveaulinien mit 10 Toisen Schichthöhe) und ein Höhenprofil desselben Landes. — 1829: Von deutschen Staaten beginnt zuerst Hannover mit Schichtaufnahmen von 50 zu 50 Fuß. — 1830: Die Dänen Olsen und Bredstorff veröffentlichen die erste hypsometrische Karte von Europa, der hannoverische Hauptmann Papen die erste Schichtenkarte des Harzes. — 1847: Vidi erfindet das Aneroïd- oder Holosterik-Barometer; 1850: Bourdon und Schinz das Metallbarometer. — 1864: Die „Europäische Gradmessung" veranlaßt die Vornahme von Präcisionsnivellements.

*) Sehr interessant war eine photogrammetrische (Meßbild-) Aufnahme und danach hergestellte Niveauschichten-Karte der Roßtrappe. An dieser steilen und zerklüfteten Felswand direkt Horizontalen zu bestimmen, wäre, wenn nicht unmöglich, so doch überaus mühsam und kostspielig. Ein photogrammetrischer Theodolit eigener Konstruktion von Professor Dr. C. Koppe in Braunschweig war ausgestellt.

Dieſe Forderung — wohl begründet wie ſie iſt — erſchwert gleichwohl und verlangſamt namentlich in hohem Maße das Aufnehmen.

Wenn Meßtiſch und Kippregel, Theodolit, Tachymeter, Nivellir-Fernrohr — kurz Präciſions-Inſtrumente nicht zur Stelle ſind, oder es an Zeit fehlt, von denſelben Gebrauch zu machen, dann begnügt man ſich nothgedrungen mit den ſogenannten Croquis, indem man Längen abſchreitet oder abreitet, und Winkel ſchätzt oder höchſtens mittelſt Hand-Buſſolen*) beſtimmt. Bei den beſcheidenſten Anſprüchen wird man ein Croqui in ſehr vielen Fällen ungenügend finden, wenn daſſelbe nicht einzelne Höhenangaben enthält; nichts aber iſt durch bloße Schätzung ſchwerer zu beſtimmen, als Höhenunterſchiede. Ein den beſcheidenen Zuverläſſigkeits-Anſprüchen, die man an Croquis in Bezug auf Grundrißform ſtellt, entſprechendes Inſtrument für Relief-Ermittelung iſt demnach ſehr wünſchenswerth. Dieſem Zwecke dient der ſeit einigen dreißig Jahren bekannte Schmalkalder Höhenmeſſer. Derſelbe giebt an einer Vertikalſcheibe in Graden den Winkel, den eine Viſirlinie mit der Horizontalen bildet, (analog wie die Schmalkalder Buſſole den Winkel giebt, den eine Viſirlinie mit dem magnetiſchen Meridian in der Horizontalebene bildet).

Die Viſirlinie vom Standorte (genau dem Auge des Beobachters) nach einem höheren oder tieferen Objekte iſt die Hypotenuſe eines rechtwinkligen Dreiecks, deſſen eine Kathete der Horizontalabſtand, die andere Kathete der Höhenunterſchied zwiſchen Beobachterauge und anviſirtem Objekte iſt. Der durch das Inſtrument ermittelte Winkel (α) iſt der durch Hypotenuſe und Horizontalkathete gebildete. Kann oder muß man (wie z. B. bei einem Thurme oder Baume) den Horizontalabſtand (a) meſſen, ſo iſt der Höhenunterſchied $= h = a \operatorname{tg} \alpha$; kann man (wie bei einem Bergabhange) nur die Hypotenuſe (Viſirlinie v) meſſen, ſo iſt der Horizontalabſtand $a = v \cos \alpha$, der Höhenunterſchied $h = v \sin \alpha$.

---

*) Auf der Eingangs erwähnten Geographentags-Ausſtellung befand ſich eine Schmalkalder Buſſole von A. Meißner, Berlin. (Der Name des Inſtrumentes ſtammt nicht von dem Orte Schmalkalden; der Erfinder hieß Schmalkald.)

Das Eigenartigſte an den Schmalkald-Inſtrumenten iſt die Kombination des Diopters mit einem Prisma, welch letzteres ein Spiegelbild des Winkelkreiſes ſo emporhebt (bei der Buſſole) bezw. ſeitlich verſchiebt (beim Höhenmeſſer), daß der Viſirende neben dem anviſirten Objekte die entſprechende Gradzahl erblickt. Iſt demzufolge die Aufnahme eine ſehr bequeme und ſchleunige, ſo entſteht andererſeits Aufenthalt durch das noch erforderliche Ausrechnen. Ueberdies müßte man eine Tabelle der trigonometriſchen Funktionen zur Hand haben. Letzteres ließe ſich vermeiden, wenn auf der Kreisſcheibe ſtatt der Gradzahlen die Sinus- und Coſinuswerthe aufgetragen würden, und ferner ließe das Rechnen ſich erleichtern, wenn man nicht die mehrſtelligen Werthe, wie ſie runde Gradzahlen bedingen, nähme, ſondern abgerundete Winkelfunktionen wählte und die dieſen abgerundeten Werthen entſprechenden Winkelgrößen auftrüge. Folgende kleine Tabelle mag zur Erläuterung dienen.

Höhenunterſchied = v sin α				Horizontalabſtand = v cos α			
Runde Gradzahlen	Sinus	Abgerundete Sinuswerthe	Entſprechenden Winkeln	Runde Gradzahlen	Coſinus	Abgerundete Coſinuswerthe	Entſprechenden Winkeln
0	0	0	0	0	1	1	0
5	0,08716	0,10	5° 44′	5	0,99619	1—0,004	5° 5′
10	0,17365	0,17	9° 47′	10	0,98481	0,99	8° 5′
15	0,25882	0,26	15° 4′	15	0,96593	0,97	14° 4′
20	0,34202	0,34	19° 53′	20	0,93969	0,94	19° 57′
25	0,42262	0,42	24° 50′	25	0,90631	0,91	24° 30′
30	0,50000	0,50	30°	30	0,86603	0,87	29° 32′
35	0,57358	0,57	34° 45′	35	0,81915	0,82	34° 55′
40	0,64279	0,64	39° 47′	40	0,76604	0,77	39° 39′
45	0,70711	0,71	45° 14′	45	0,70711	0,71	44° 46′

Man wird ſich mit den Angaben von 5 zu 5 Graden freilich nicht begnügen, vielmehr die Abſtände nur etwa 1 Grad betragen laſſen und ſich dann wohl genöthigt ſehen, dreiſtellige Faktoren,

alſo vierziffrige Zahlen anzunehmen. Die vielen Ziffern (ſelbſt wenn man auf die Pappſcheibe die Sinuswerthe etwa ſchwarz, die Coſinuswerthe roth ſetzen wollte) würden das Bild verwirren; ja, es würde wahrſcheinlich gar nicht möglich ſein, durch das Prisma des Schmalkalder Höhenmeſſers die vierziffrigen Zahlen ſichtbar zu machen.

Da müßte man denn wohl das Prisma und damit den Vortheil, im Augenblicke des Viſirens zugleich den Winkel ableſen zu können, aufgeben, vielmehr getrennt: erſt einviſiren und dann ableſen. Dann könnte der Kreis in zwei concentriſchen Ringen die je dreiſtelligen (mit der 0,... vierziffrigen) Faktoren für Höhenunterſchied und Horizontalabſtand aufnehmen. Es ließe ſich auch noch ein dritter Kreis mit Winkeltheilung anbringen; ja, ein vierter zur Berechnung des Höhenunterſchiedes aus dem Horizontalabſtande und dem Winkel, d. h. $h = a \operatorname{tg} \alpha$.

Die Tangentenwerthe dieſes vierten Index:

0,09 0,18 0,27 .... 0,58 0,70 0,84 1,00

entſprechen den Winkeln:

5° 9′ 10° 12′ 15° 7′ .... 30° 7′ 34° 59′ 40° 2′ 45°

Hiermit ſind wir bei dem Cohauſenſchen „Gefällmeſſer" angelangt.

Er hat gleich dem Schmalkalder Höhenmeſſer die zur Höhenwinkel-Ermittelung dienende getheilte Vertikalſcheibe mit Diopter, die ſo eingerichtet iſt, daß der Nullradius, von dem die Theilung ausgeht, ſich von ſelbſt horizontal ſtellt; er hat das Prisma des Schmalkalder Höhenmeſſers nicht, und hat — als Hauptneuerung und -Vortheil — die beiden concentriſchen Kreiſe, deren einer (in dreiſtelligen Decimalbrüchen) die v-Coëfficienten für die Horizontalabſtände, der andere die v-Coëfficienten für die Höhenunterſchiede enthält. Die Winkel-Gradtheilung am Rande erklärt Cohauſen ſelbſt für unnütz und entſchuldigungsbedürftig. Der vierte innerſte Ring (zur Meſſung von Thurm- und Baumhöhen — $h = a \operatorname{tg} \alpha$) beginnt mit 0,14 ($\alpha = 7° 58'$) und endet mit 1,01 ($\alpha = 45° 17'$).*)

*) In Bezug auf dieſen vierten innerſten Kreis heißt es in der vom Erfinder und ausführenden Mechaniker ausgegebenen Anzeige und Empfehlung: Wir wollten die Diopterlinien nicht vermehren und haben uns auf dieſe — wir geſtehen es — unvollkommene und verbeſſerungsfähige Zahlenreihe beſchränkt".

Für Ausführung seines Instrumentes hat sich Cohausen mit der polytechnischen mechanischen Anstalt (Ch. Schröder) in Frankfurt a. M. verbunden.

Das Hauptstück des Instrumentes, die die Theilung enthaltende vertikale Scheibe, ist ein Messingquadrant, der — ähnlich wie die Wagschalen — an einem messerkantigen, eisernen Arme aufgehängt ist, um recht leicht beweglich zu sein. Die Seitenkante, welche lothrecht hängen soll (damit der Nullradius der Theilung horizontal zu liegen kommt), ist durch eine Art Randleiste verstärkt, die nach unten vorspringt und hier einen kleinen Kompaß trägt. Für den Fall, daß durch diese Anordnung das Fest- und Lothrechthängen noch nicht gesichert sein sollte (z. B. bei heftigem Winde) ist ein Haken am unteren Ende des Randstabes vorgesehen, an den man noch ein Gewicht, etwa einen Stein oder auch die Reisetasche, hängen kann. Das andere Ende des Tragarmes ist als Ring geformt, der auf einen Alpenstock so geschoben werden kann, daß sich das Instrument in bequemer Augenhöhe befindet.

Die Theilung umfaßt nur 45 Grade. Das Centrum, von dem sie ausgeht, nahe dem rechten Winkel des Quadranten, ist zugleich Drehungspunkt des Diopters, das ungefähr um ebenso viel, als der auf dem Quadranten liegende Theil lang ist, jenseits hervorragt. Beide Enden sind Okular und Objektiv. Man hat also nur das Okular zu wechseln, je nachdem man aufwärts oder abwärts zu visiren hat; die einmalige Theilung genügt dann für Beides.

Der Aufnehmer soll einen Gehilfen haben. Nachdem das Instrument aufgestellt ist, wird dessen Höhe über dem Boden an der Person des Gehilfen oder an einem demselben mitgegebenen Stabe markirt; die Visirlinie ist dann parallel der Verbindungslinie zwischen Standort und Objekt. Der Gehilfe geht, mit Band oder Kette messend, im Nothfalle sich mit Abschreiten begnügend, geraden Weges nach dem zu bestimmenden Punkte, und ruft (oder signalisirt) die gefundene Hypotenusenlänge dem Aufnehmer zu. Der gerade Weg zu dem erwählten Ziele wird bisweilen nicht möglich sein; dann muß man einen oder mehrere Zwischenpunkte einschalten, die nach beiden Richtungen Anschluß haben. Bisweilen wird ein Punkt, dessen Höhenlage im Verhältniß zum Standorte bestimmt werden soll, überhaupt nicht zugänglich sein (z. B. ein

Berg jenseits des Flusses). Dann muß natürlich nach einer der bekannten Methoden der direkt nicht meßbare Horizontalabstand ermittelt werden, und es liegt dann der Fall $h = a \operatorname{tg} \alpha$ vor.

Referent möchte vorschlagen, außer dem Rande des Quadranten nur noch zwei concentrische Faktoren- oder Coëfficientenringe anzuordnen und dabei zunächst am Rande die Sinuswerthe, dann die Tangentenwerthe und als innersten Ring die Cosinuswerthe zu setzen.

Bis zu dem Faktor 0,263 können dieselben Zahlen für den Sinus- und den Tangentenring gelten, denn 0,263 ist der Sinus von 15° 15′ und die Tangente von 14° 44′; diese beiden Winkel differiren um 31′, und genauer als auf halbe Grade wird der Kreis von 6 bis 7 cm Halbmesser sich kaum theilen lassen. Trägt also z. B. der Mechanikus den Winkel von 15° auf den Quadranten des Instrumentes und schreibt dazu 0,263, so berechnet der Aufnehmer, wenn er die Hypotenuse = v gefunden hat, den Höhenunterschied h = 0,263 v, während derselbe in Wahrheit $h = v \sin 15° = 0{,}25882\ v$ beträgt; der Aufnehmer nimmt daher h um $\frac{0{,}263 - 0{,}25882}{0{,}25882}$, d. h. um rund 1½ Procent zu groß an. Dieses Maß von Ungenauigkeit ist für eine Aufnahme im Charakter des Croquis ganz unbedenklich. Hatte der Aufnehmer den Horizontalabstand a gemessen, so ergiebt sich der Höhenunterschied zu 0,263 a, während in Wahrheit $h = a \operatorname{tg} 15° = 0{,}26795\ a$ ist. Die Höhe ist demnach um 1,1 Procent zu niedrig berechnet.

Von dem Winkel = 15° ab werden der Sinus- und der Tangentenring zu trennen sein.

Die Cosinus nehmen zunächst so langsam ab, daß man unbedenklich bis zum Neigungswinkel von 2° den Horizontalabstand gleich der direkt gemessenen (Hypotenusen-) Länge setzen kann. Bis zu 4° wird man am bequemsten den Horizontalabstands-Faktor in der Form 1 — 0,001 setzen; für 5° den Faktor = 1 — 0,004; für 6° 1 — 0,005 u. s. w. Den Winkel von 8° (genauer 8° 6′) bezeichnet im Cosinusringe der Faktor 0,990. Von da ab wird man die Form des dreistelligen Decimalbruches beibehalten. Auf den 15 Grad-Radius, der den letzten für Sinus und Tangente gemeinschaftlichen Faktor 0,263 trägt, kann im Cosinusringe 0,966 gesetzt werden (entspricht genauer dem Winkel von 15° 13′). So wird man ferner, um Häufung und Verwirrung der Linien zu

vermeiden, möglichſt dieſelben Linien für alle drei Ringe wählen. Zum Beiſpiel auf den 20 Grad-Radius wird man ſetzen: Sinusring 0,342; Tangentenring 0,364; Coſinusring 0,940. Die erſten beiden Zahlen entſprechen genau dem Winkel von 20°, der Coſinusfaktor dem Winkel von 19° 57′. Der 30 Grad-Radius erhält die Zahlen 0,500 (genau 30°); 0,577 (29° 58′); 0,866 (genau 30°) u. ſ. w.

Die Schmalkald-Inſtrumente ſollen in freier Hand gehalten werden. Dazu gehört eine ſehr feſte Hand bei angehaltenem Athem. Es iſt durchaus zu billigen, daß Cohauſen das nicht in Anſpruch nimmt, vielmehr ein feſtes Auflager vorſieht. Der einfache Alpenſtock erſcheint aber weniger zuverläſſig (z. B. bei Felsboden oder Gemäuer), als ein in Stockform zuſammenlegbares Dreibein-Stativ.

Der beſchriebene Apparat ſcheint das zu leiſten, was er leiſten ſoll; ob er ſich wirklich bewährt, kann nur die Praxis entſcheiden; wir empfehlen den Militärſchulen, vor Allem der Artillerie- und Ingenieurſchule, eine Probe zu machen.

Der Schlußſatz des Empfehlungsſchreibens der Erfinder lautet:

Wir haben es unterlaſſen, ein Reichspatent zu löſen, wir vertrauen auf den öffentlichen Anſtand, daß Derjenige, der Nutzen aus unſerer Idee ſchöpft, uns die Ehre und auch einen Antheil ſeines Gewinnes zukommen laſſen wird.

Wiesbaden, den 12. April 1889.

A. v. Cohauſen,
Oberſt z. D. und Konſervator.

Ch. Schröder,
Polytechniſche mechaniſche Anſtalt
in Frankfurt a. M.

Literatur.

11.

Hohenzollerische Haus-Chronik. 54¾ Bogen Groß-Folio, 22 Heliogravüren, die Seiten mit allegorischen Federzeichnungen umrahmt. Berlin 1889. E. S. Mittler und Sohn.

I. Ausgabe: Druck der Heliogravüren auf chinesischem Papier.
Preis: in Ganzlederband mit Silberschnitt Mk. 70,—,
in Halblederband mit Silberschnitt Mk. 60,—.

II. Ausgabe: Druck der Heliogravüren auf weißem Papier.
Preis: in Halblederband mit Silberschnitt Mk. 50,—.

In den „Geleitsworten" heißt es: „Die Geschäftsstelle giebt das Werk zum Feste ihres hundertjährigen Bestehens,*) um ihr Dankgefühl für das ihr während eines Jahrhunderts gewidmete Wohlwollen und Vertrauen zu bethätigen."

Einer Festgabe angemessen, ist zunächst das Werk in seiner äußeren Erscheinung; ein stattlicher Foliant, in solider, einfach-vornehmer typographischer Ausstattung, wird es für die Folgezeit ehrendes Zeugniß dafür ablegen, was Papierfabrikation, Buchdruck und Buchbinderei in unseren Tagen des wieder aufgeblühten Kunstgewerbes haben leisten können; in Vignetten und Umrahmungen zeigt sich der moderne Holzschnitt; in den 20 eingeschalteten Porträts die ganz moderne Kunst der Photogravüre auf der Höhe der Zeit.

Die „Chronik" besteht in einer sehr reichen Auswahl von Gedenktagen aus der Zeit vom Eintritt der Hohenzollern in die Mark bis zum Schlusse des Jahres 1888. Sie beziehen sich auf die Familienereignisse im Herrscherhause und die politisch

*) Vergl. Artikel VI, S. 97 des lfd. Jahrgangs dieser Zeitschrift.

bedeutſamen Vorgänge. Jedem Kalendertage iſt eine Gruppe von Daten (in ſich chronologiſch geordnet) gewidmet; jedem Tage ein Motto vorgeſetzt, das in ſinnvoller Beziehung zu dem bedeutſamſten unter den aufgeführten Gedenktagen ſteht. Bei jedem Tage iſt Raum zu Nachträgen gelaſſen.

Wie umſichtig und geſchmackvoll bei der Wahl der Tages-Motti verfahren iſt, mögen einige wenige Beiſpiele belegen, die wir aus den Gedenktagen des Großen Kurfürſten ziehen.

Der 6. Februar (1620) iſt ſein Geburtstag. Das Motto iſt einer ſeiner Lieblingsſprüche, Pſalm 143, 8. Domine fac me scire viam qua ambulem. Nach Luther: „Thue mir kund den Weg darauf ich gehen ſoll."

Unter den Denkwürdigkeiten des 15. Januar iſt der berühmte Uebergang über das Friſche Haff (1679) aufgeführt. Zum Motto gewählt iſt einer der Lieblings-Denkſprüche des Kurfürſten: Non terreor illis. „Sie ſchrecken mich nicht."

16. Januar: Datum des Teſtamentes (1686). Motto: „Ich will in meiner fürſtlichen Regierung ſtets eingedenk ſein, daß es nicht Mein, ſondern meines Volkes Sache iſt, die ich führe."

27. März: Datum des letzten Erſcheinens des Großen Kurfürſten (1688) in einer Sitzung ſeines Geheimen Rathes. Motto: eine Aeußerung des Kurfürſten: „Ich fühle, genug gelebt zu haben, und es iſt gerecht, daß ich Gott die Seele wiedergebe, von dem ich ſie empfangen."

Es iſt bekannt, daß der Kurfürſt nach einem der ſchwerſt empfundenen politiſchen Fehlſchläge ſeiner Stimmung in einem klaſſiſchen Citate Ausdruck gegeben hat, dem Verſe IV, 628 der Aeneis: „Exoriare aliquis meis ex ossibus ultor." Der Vorgang wird ſo erzählt, als habe der Kurfürſt den prophetiſchen Wunſch: „aus ſeinen Nachkommen möge ihm ein Rächer erſtehen" — bei der Unterzeichnung des Friedens von St. Germain en Laye geſprochen. Es gab für das dem 29. Juni gewidmete Blatt der Hohenzolleriſchen Haus-Chronik kein geeigneteres Motto, als jenen Virgilſchen Hexameter. Zugleich erfahren wir, das bedeutſame Citat ſei zur Inſchrift einer Denkmünze gewählt worden.

Einen letzten Gedenktag an den Großen Kurfürſten bot der 12. Juli, an welchem Tage (1705) ſein von Schlüter gefertigtes Bronze-Standbild enthüllt wurde. Zum Motto dieſes Tages iſt

die Inſchrift der Sterbe-Medaille gewählt: Virebo prospiciente Deo — „Im Schutze Gottes werde ich grünen“ (Pſ. 92).*)

Die Auswahl und kalendariſch-chronikaliſche Ordnung des reichen geſchichtlichen Materials iſt die verdienſtliche Arbeit des Direktors des Dresdener Staatsarchivs, Geh. Regierungsrath Dr. Haſſel. Sein Hilfsarbeiter, Dr. Schwabe, hat ſich der mühevollen Arbeit unterzogen, die im Haupttexte nach Kalendertagen geordneten Angaben in ein Namen- und Sachregiſter umzuordnen, indem er die vorkommenden Perſonen- und Ortsnamen, alphabetiſch geordnet, und bei jedem die mit dieſem Namen in Zuſammenhang ſtehenden Gedenktage, chronologiſch geordnet, nachgewieſen hat. So erhält der Leſer z. B. aus dem Leben des Großen Kurfürſten 43 Daten nachgewieſen, und damit einen wahren Lebensabriß dieſer für die Entwickelung des preußiſchen Staates ſo bedeutſamen Perſönlichkeit.

Bei der Auswahl der 20 zum Schmucke des Werkes beſtimmten Porträts iſt eine vorzüglich geeignete kunſtverſtändige und kunſtgeſchichtliche Autorität, der Geh. Regierungsrath Dr. Dohme, zu Rathe gezogen worden.

Brandenburg-Preußen iſt ein junger Staat und beſonders auch jung in der Kunſtpflege. Glaubwürdige zeitgenöſſiſche Porträts ſeiner Herrſcher reichen nicht über den Großen Kurfürſten hinauf. Von dieſem werden drei Darſtellungen gegeben; alle drei von holländiſchen Malern. Govert Flink malte ihn wahrſcheinlich im Alter von 35 Jahren; 10 Jahre ſpäter Pieter Naſon. Ziemlich aus derſelben Zeit dürfte das dritte Blatt, das von Jan Mijtens gemalte ſtammen, das den Kurfürſten ſitzend neben ſeiner erſten Gemahlin, die eine Prinzeſſin auf dem Schoße hat, außerdem den damaligen kurze Zeit danach verſtorbenen Kronprinzen Emil und den nachmaligen Friedrich III. und erſten König als Knaben darſtellt.

Letzterer iſt aus der Zeit ſeiner Regierung durch zwei Porträts vertreten, das eine von unbekannter Hand, das zweite von Weidemann.

Friedrich Wilhelm I. tritt uns zuerſt in einer ſehr anmuthig liebenswürdigen Geſtalt entgegen, zweiundzwanzigjährig,

*) Die Lutherſche Ueberſetzung hat nur eine ähnlich anklingende Stelle, Vers 13: „Der Gerechte wird grünen“.

also noch als Kurprinz, im vollen ritterlich-kriegerischen Pomp, wie vornehme Herren damals gemalt zu werden pflegten. Das Original ist die erste Probe der langen und erfolgreichen künstlerischen Thätigkeit des 1710 an den Berliner Hof berufenen Pesne. Stark mit jenem Jugendbilde kontrastirend, aber unserer gewohnten Vorstellung von dem Soldatenkönige mehr entsprechend ist das zweite ebenfalls von Pesne, aber 23 Jahre später, gemalte Bild.

Friedrich der Große ist dreimal vertreten. Zuerst durch ein von Knobelsdorf 1737 gemaltes sehr interessantes Profil; zweitens in einem Bilde von Pesne aus 1739.

Nach seinem Regierungsantritte hat Friedrich grundsätzlich keinem Maler mehr gesessen. Eine einzige Ausnahme hat er zu Gunsten seiner Schwester gemacht, indem er — im Jahre 1770 — einem mittelmäßigen braunschweigischen Maler, Ziesenis, eine einstündige Sitzung bewilligte. Die besonders volksthümlich gewordene Figur ist der „alte Fritz" und als solcher ist die historische Erscheinung vorzugsweise, tausendfältig, von Alten und Neuen flachbildlich und plastisch dargestellt worden. Aber allen diesen Darstellungen liegt keine Aufnahme nach dem Leben zu Grunde!

Friedrich Wilhelm II. ist nach einem Bilde der Malerin Theerbusch wiedergegeben. Er war zur Zeit 33 Jahre alt (1777), also noch Kronprinz.

Das älteste Porträt Friedrich Wilhelms III. — von Giuseppe Grassi — ist aus dem Jahre seiner Thronbesteigung (1797). Es folgt ein durch zahlreiche Wiederholungen allgemein bekanntes, etwas repräsentationsmäßig steifgehaltenes Bild in ganzer Figur von F. Krüger (aus 1829). Lebenswahrer erscheint eine Krügersche Bleistift-Zeichnung (nur Kopf) aus den dreißiger Jahren.

Sehr interessant sind die gleichzeitig (1814) und als Pendants von Steuben gezeichneten Porträts der beiden ältesten Söhne König Friedrich Wilhelms III., des damals 19jährigen Kronprinzen Friedrich Wilhelm und des 17jährigen Prinzen Wilhelm.

Friedrich Wilhelm IV. ist außerdem in dem Krügerschen Bilde vertreten, das als Seitenstück zu dem vorerwähnten Repräsentationsbilde seines Vaters in gleicher Auffassung und Haltung angefertigt und in Wiederholungen und Nachbildungen ebenfalls viel verbreitet ist.

Von dem Aussehen des nachmaligen Kaisers Wilhelm in seinem blühendsten Mannesalter giebt ein von Krüger in Kreide gezeichnetes Brustbild Kunde. Und zum dritten Male sehen wir die theure Greisengestalt nach der vortrefflichen, von Loescher und Pötsch 1871 gefertigten Photographie.

Kaiser Friedrich III. giebt die Chronik zunächst aus der Zeit seiner Vermählung nach einem Bilde von Winterhalter und dann in einer trefflichen Photographie von 1884, noch in aller Kraft und Pracht der herrlichen Erscheinung.

Das Brustbild Sr. Majestät des jetzt regierenden Kaisers und Königs (nach einer Reichardschen Photographie von 1888) dient als Titelbild des Werkes.

Die Hohenzollerische Haus-Chronik ist ein prächtiges und gewichtiges Buch; letzteres freilich im wörtlichen Verstande in einem Maße, daß es als Zuwachs zum feldmäßigen Lieutenantsgepäck und seinem Bücherschatz nicht geeignet erscheint. Aber für feste Verhältnisse als Schmuck der Haus- und Familien-Bibliothek ist es angelegentlich zu empfehlen. Schon in seiner äußeren Erscheinung ist es eine Augenweide; sein reicher Inhalt, geschickt zusammengetragen und so überaus nutzbar geordnet, bietet unerschöpfliche Unterhaltung und Anregung.

Es wird an patriotischen Familien nicht fehlen, die die Chronik in der opulenten Form, wie sie zuerst veröffentlicht ist, erwerben wollen und können; größer wird die Zahl Derer sein, die nicht in dieser Lage sind. Patriotisch Gesinnten der zweiten Kategorie würde die Verlagshandlung gewiß sehr zu Danke handeln, wenn sie die treffliche Arbeit der Herren Hassel und Schwabe durch besonderen Abdruck in handlicher, gewöhnlicher Buchform zugänglich machen wollte. Die 20 Bilder sind kein unerläßliches Zubehör, aber andererseits eine so werthvolle Beigabe, daß schon um ihretwillen Jeder, der es vermag, die große Original-Ausgabe erwerben wird, und daher dieser die empfohlene, auf Abdruck des kalendarisch geordneten Textes und der werthvollen Register beschränkte „Volksausgabe" keine Konkurrenz machen würde.

XIV.

Schießregeln für die ruſſiſche Feld-Artillerie.

Der Kommandeur der ruſſiſchen Offizier-Artillerie-Schießſchule, Generalmajor Schklarewitſch, iſt neuerdings mit einem vollſtändigen Schießregel-Entwurf hervorgetreten, der von einer eingehenden Motivirung begleitet iſt.

Da es bei der Stellung und dem Anſehen des Verfaſſers, der auf ſeinem Felde keinen Rivalen hat, keinem Zweifel unterworfen iſt, daß dieſe Schießregeln in allem Weſentlichen zur Einführung gelangen und ſchon jetzt als Grundlage für die Schießausbildung dienen werden, ſo wird eine Ueberſetzung und kurze Beſprechung derſelben gerechtfertigt erſcheinen.

Eigentliche Schießregeln in unſerm Sinne ſind bisher in der ruſſiſchen Feld-Artillerie noch nicht eingeführt. Die „Vorſchrift für die Ausführung des Schießens", welche deren Stelle vertritt, hat nach Schklarewitſch „den Charakter einer ausführlichen Inſtruktion, deren Aufgabe es iſt, dem Frontoffizier die Erlernung und Anwendung der neuerdings eingeführten Schießverfahren möglichſt zu erleichtern". Sie ſetzt eine faſt vollſtändige Unbekanntſchaft mit dem Schießen voraus und hat die Form eines Lehrbuchs. Bei dem jetzigen Stande der Ausbildung der Waffe ſei aber, ſo meint der Verfaſſer, auch für die ruſſiſche Artillerie der Augenblick gekommen, nach dem Beiſpiel der anderen Armeen dieſe „Vorſchrift" durch „Schießregeln" zu erſetzen. Dieſe ſollen „für einen mit dem Geſchäft des Schießens vertrauten Artilleriſten beſtimmt ſein und eine klare und deutliche, aber zuſammengedrängte Auseinanderſetzung der Grundſätze enthalten, deren Anwendung eine bewußte, aber keine maſchinenmäßige ſein ſoll. Der Artilleriſt

muß ſich in ihrer Anwendung auf die einzelnen Fälle üben; aber fertige Entſcheidungen dürfen nicht in den Regeln enthalten ſein."

Die verſchiedenen Arten, wie man zur Bildung der engen Gabel gelangen kann, werden als an ſich gleichberechtigt anerkannt; die Auswahl im einzelnen Falle ſoll der Beurtheilung des Batterie-chefs überlaſſen bleiben, wobei er ſogar ſeinen perſönlichen Neigungen folgen darf.

Außer dem in Deutſchland jetzt allein gültigen Verfahren werden hierbei noch angeführt: das Kurbelverfahren, und zwar ſowohl nach der bei uns früher üblichen Art, als nach Art der franzöſiſchen Feld-Artillerie, und das Skalaverfahren.*)

Wir laſſen nunmehr den Text der Schießregeln folgen:

Das Schießen einer Feld-Batterie.

Eine Batterie, welche ſich zur Eröffnung des Feuers oder zum Vorgehen in eine Feuerſtellung anſchickt, ladet mit Granaten.

Wenn man Kurz- und Weitſchüſſe unterſcheiden kann, ſo iſt der Gang des Einſchießens, ohne Anwendung beſonderer Hülfs-mittel, folgender:

Der erſte Schuß wird mit der der geſchätzten Entfernung ent-ſprechenden Erhöhung abgegeben.

Die weite Gabel (4, 8 oder 16 Linien) wird je nach dem Ergebniß der Beobachtung beſtimmt. Die enge Gabel (1, 2, 4 Linien) darf nicht kleiner ſein, als die doppelte wahrſcheinliche Abweichung der Geſchoſſe beträgt; eine Weite von der vierfachen Größe dieſer Abweichung iſt vorzuziehen.**) Die zuletzt erſchoſſene

*) Siehe über daſſelbe das Mai-Juni-Heft 1888 dieſer Zeitſchrift, Seite 283 ff.

**) Die wahrſcheinlichen Längenabweichungen betragen z. B. beim Batteriegeſchütz:

auf 1000 Sſaſchen,	auf 1400 Sſaſchen,	auf 1800 Sſaſchen,
5,4 "	8,8 "	11,2 "

Der vierfachen Abweichung entſpricht auf dieſen Entfernungen eine Aufſatzänderung um:

1 Linie,	2 Linien,	4 Linien.

Es ergiebt dies eine Gabel von:

21 Sſaſchen,	30 Sſaſchen,	48 Sſaſchen,

1 Sſaſche = 2,133 m. Anm. d. Ueberſ.

Grenze dieſer engen Gabel wird wiederholt; im Falle ſich hierbei keine Null-Gabel*) ergiebt, wird hierauf auch die zuerſt erſchoſſene Grenze wiederholt. Erhält man eine Null-Gabel, ſo muß das Schießen mit der betreffenden Erhöhung fortgeſetzt werden. Wenn das Ergebniß des dritten Schuſſes auf einer Grenze der engen Gabel dem des erſten widerſpricht, ſo muß man aufs Neue eine enge, und wenn dies nicht gelingt, eine weite Gabel bilden. Dasſelbe muß geſchehen, wenn man eine Null-Gabel auf einer der gemeinſamen Grenzen aller Gabeln erhält. Zur Halbirung der engen Gabel oder überhaupt zur Vornahme einer Korrektur von der Größe der Hälfte der engen Gabel darf man nicht eher ſchreiten, als bis beide Grenzen der engen Gabel geſichert ſind; hierunter verſteht man zwei übereinſtimmende oder eine größere Zahl übereinſtimmender als widerſprechender Beobachtungen. Eine ſolche Korrektur geſchieht, wenn man auf jeder Gabelgrenze nicht weniger als zwei übereinſtimmende und nicht mehr als eine widerſprechende Beobachtung erhalten hat; wenn ſich hinter einander drei Beobachtuugen derſelben Art ergeben haben; oder wenn ſich unter 6 Schüſſen nur eine bezw. unter 8 nur zwei mit Beobachtungen anderer Art als die übrigen befunden haben. Erhält man bei irgend einer Erhöhung gleichviele Kurz- und Weitſchüſſe, ſo muß man mit ihr das Schießen fortſetzen.

Die Zugführer beſtimmen die Seitenverſchiebung im Allgemeinen nach den Schußtafeln und in Rückſicht auf die Neigung der Schildzapfenaxe. Bei ſeitlichem Winde kommandirt der Batteriechef eine Seitenverſchiebung an Stelle der ſchußtafelmäßigen, wobei es beſſer iſt, zu viel, als zu wenig zu thun. Bei der erſten Richtung verſchiebt jeder Zugführer den Viſirſchieber (ohne die Richtung des Geſchützes zu ändern) ſo weit, daß die Viſirlinie durch irgend einen gut ſichtbaren Gegenſtand geht; die Größe dieſer Verſchiebung dient ihm als Maßſtab für das Abſchätzen der zu beobachtenden Seitenabweichungen der Geſchoſſe in Linien der Seitenverſchiebung. Sind die ſeitlichen Abweichungen der erſten Geſchoſſe bedeutend, ſo nehmen die Führer der folgenden Züge die durch die Beobachtungen der Schüſſe der vorhergehenden gebotenen Korrekturen

*) Unter einer Null-Gabel verſteht man 2 Schüſſe mit derſelben Erhöhung, von denen der eine als +, der andere als — beobachtet worden iſt. Anm. d. Ueberſ.

vor. Wenn ſie demnächſt eigene Beobachtungen erhalten haben, ſo richten ſie ſich nach dieſen. Es iſt beſſer, die erſte Korrektur größer, anſtatt geringer zu machen, als nöthig. Die Seitenverſchiebung ſtimmt, wenn ſich die Abweichungen der Geſchoſſe ziemlich gleichmäßig nach beiden Seiten vom Zielpunkt vertheilen.

Falls die Zugführer das Ziel nicht ſehen können, korrigirt der Batteriechef die Seitenverſchiebung auf Grund ſeiner Schätzung der Abweichungen nach Augenmaß. Wenn ſich als Grund für mehrere Abweichungen nach derſelben Seite der Wind erweiſt, ſo wird die Korrektur für die ganze Batterie kommandirt; im Allgemeinen aber bezieht ſich das Kommando auf das Geſchütz, welches zuletzt gefeuert hat.

Die Vertheilung des Feuers auf die Zielbreite geſchieht nach der Sicherſtellung der Grenzen der engen Gabel, oder nachdem man auf einer ihrer Grenzen zwei Weit- und zwei Kurzſchüſſe erhalten hat. Jeder Zug beſchießt den ihm gegenüberliegenden Theil des Ziels; für eine andere Vertheilung giebt der Batteriechef beſonderen Befehl.

Die Anzeichen für ein erfolgreiches Schießen, nach denen man ſich bei fortgeſetztem Schießen mit Granaten richten muß, beſtehen in Folgendem:

Bei der Zerſtörung irgend eines Objektes oder der Beſchießung eines Raumes, deſſen Abmeſſungen ſo klein ſind, daß es nicht möglich iſt, ihn mit ſämmtlichen Geſchoſſen zu treffen, iſt das Einſchießen genügend, wenn die nicht treffenden Granaten ſich zweifellos auf Kurz- und Weitſchüſſe vertheilen. Bei der Beſchießung einer dünnen Truppenlinie genügt das Einſchießen, wenn man gleichmäßig Kurz- und Weitſchüſſe erhält, oder wenn erſtere etwas überwiegen; erhält man jedoch vier Kurzſchüſſe hinter einander, ſo muß man korrigiren. Bei andauerndem Granatſchießen auf große Entfernung berechnet man die Beobachtungen lagenweiſe, und wenn während einiger Lagen ſich die Zahl der Weitſchüſſe bald über, bald unter der Hälfte aller Schüſſe zeigt, betrachtet man ſich als eingeſchoſſen; überwiegen jedoch die Weitſchuß-Gruppen, ſo muß man korrigiren.

Das Einſchießen beginnt — wie oben geſagt — immer mit Granaten. Das Laden mit Schrapnels wird zuerſt für zwei Züge „lagenweiſe“ kommandirt. Die Granaten, mit denen dieſe Züge möglicherweiſe geladen ſind, werden ſofort verſchoſſen. Zum

Laden mit Schrapnels mit bloßen Zeitzündern erfolgt das Kommando in dem Moment, wenn die Grenzen der 1-Linien-Gabel als gesichert angesehen werden können, oder wenn man auf einer ihrer Grenzen zwei Kurz- und zwei Weitschüsse erhalten hat. Die Aufsatzhöhe für die Schrapnels wird entsprechend der für Granaten gefundenen bestimmt; die Zünder werden in dem einen Flügelzuge für normalen, in dem benachbarten mittleren Zuge für niedrigen Sprengpunkt gestellt.*) Wenn die Schrapnelschüsse des Flügelzuges Sprengpunkte vor dem Aufschlage ergeben, werden die Geschütze des Nachbarzuges ohne Aenderung der Aufsatzhöhe abgefeuert. Diese letztere wird jedoch um eine Linie erhöht, wenn die Schüsse des Flügelzuges einen Aufschlag und einen niedrigen Sprengpunkt, und um zwei Linien, wenn sie zwei Aufschläge ergaben.**) Hat man in der ersten Lage keinen einzigen niedrigen Sprengpunkt erhalten, so muß man für die folgende die Brennlänge vergrößern. Wenn bei der angewandten Aufsatzhöhe die Sprengpunkte (oder Aufschläge) als vor dem Ziele beobachtet werden, so geht die ganze Batterie zum Schrapnelfeuer mit dieser Aufsatzhöhe und der Zünderstellung für normalen Sprengpunkt über; in einem Zuge jedoch muß man eine um eine Linie größere Aufsatzhöhe mit Zünderstellung für niedrigen Sprengpunkt probiren. Wenn die Sprengpunkte (oder Aufschläge) bei der angewandten Aufsatzhöhe sich zu beiden Seiten des Zieles zeigen, wird die Lage zu vier Schrapnels mit demselben Aufsatz wiederholt; zeigen sie sich dagegen hinter dem Ziele, so wird die folgende Lage zu vier Schrapnels mit einer um eine Linie verringerten Aufsatzhöhe abgegeben. In den beiden letztgenannten Fällen werden die Zünder im Flügelzuge auf normalen, im Nachbarzuge auf niedrigen Sprengpunkt gestellt. Die Aufsatzhöhe gilt als gefunden, wenn

*) Der Verfasser empfiehlt in den Motiven das auf der Schießschule gebräuchliche Verfahren. Hier müssen sich die Offiziere die in $^1/_{10}$ Linien ausgedrückten Aufsatzhöhen merken, bei denen für das Schrapnel 1, 2 und 3 Linien zum Granataufsatz addirt werden müssen; dies genügt, um einen Fehler von mehr als $^1/_4$ Linie auszuschließen. Die Umrechnung der in Linien kommandirten Zünderstellung in Sekunden geschieht mit Hülfe des Posojewschen Stellschlüssels, siehe das Oktober-Heft 1888 dieser Zeitschrift, Seite 444. Anm. d. Uebers.

**) Eine Linie verlegt den Sprengpunkt auf 1000 bis 2000 m um ungefähr 3 bis 6 m nach der Höhe. Anm. d. Uebers.

bei ihr mehr Kurz-, und bei Vergrößerung derselben um eine Linie mehr Weitschüsse, oder bei Vergrößerung um ½ Linie ebenso viel Weit- als Kurzschüsse beobachtet wurden.

Das Laden mit Schrapnels mit Doppelzündern wird in dem Moment kommandirt, in welchem die 1-Linien-Gabel gefunden ist; in der ersten Lage von vier Schrapnels werden die Zünder todtgestellt und das Schießen wie mit Granaten ausgeführt; hierauf werden die Zünder auf Zeitwirkung gestellt und beim Schießen verfahren wie oben.

Beim Schießen auf kleine Entfernung werden die Zünder stets in allen Zügen gleichmäßig auf normalen Sprengpunkt gestellt.

Die Batterie ladet lagenweise, bis man sich von der Richtigkeit der Zünderstellung überzeugt hat, worauf das Durchchargiren kommandirt wird. Die Anzeichen aber, an denen man die richtige Zünderstellung erkennt, bestehen in Folgendem. Auf kleinen Entfernungen: es dürfen nicht weniger als die Hälfte der Sprengpunkte niedrig sein, Aufschläge können nur als seltene Ausnahmen auftreten. Auf mittleren Entfernungen: beim Beschießen freistehender Truppen muß sich mindestens ein niedriger Sprengpunkt in der Lage ergeben, an Aufschlägen höchstens einer in zwei Lagen der Batterie; bei Beschießung von Schützengräben oder liegenden Schützen darf man mehr als einen niedrigen Sprengpunkt, an Aufschlägen höchstens einen in einer Batterielage erhalten; bei der Beschießung von Schanzen müssen sich auf beiden Seiten der deckenden Brustwehr niedrige Sprengpunkte, dann und wann Aufschläge auf dieselbe zeigen. Auf großen Entfernungen können nicht in jeder Lage niedrige Sprengpunkte vorkommen, an Aufschlägen darf höchstens einer auf die Batterielage kommen.

Eine Bewegung des Zieles nach vorwärts, wie überhaupt ein Fehler nach der +-Seite wird sich durch niedrige Sprengpunkte hinter dem Ziele zeigen, eine entgegengesetzte Bewegung des Zieles jedoch kann nur durch besonders zu diesem Zweck abgegebene Kontrolschüsse aufgeklärt werden.

Wenn beim Uebergang auf ein neues Ziel die Batterie im Feuer mit Schrapnels mit bloßen Zeitzündern steht, so verfeuern die schon geladenen Geschütze ihre Schrapnels im Schnellfeuer, und hierauf wird das Laden mit Granaten kommandirt. Bei Schrapnels mit Doppelzündern geschieht der Uebergang auf ein näher liegendes Ziel sofort mit allen Geschützen der Batterie.

Beim Vorgehen einer Batterie in die Feuerstellung mit der „nahen Skala“*) kommandirt der Batteriechef die Nummern der Geschütze nach seinem Ermessen. Nach dem Erschießen der 1-Linien-Gabel wird für einen oder zwei Züge deren untere, für die übrigen deren obere Grenze und für zwei das Laden mit Schrapnels kommandirt. Nach der Wiederholung der Gabelgrenzen wird, falls man hierbei eine Null-Gabel erhält, die betreffende Aufsatzhöhe für die ganze Batterie kommandirt, ist dies aber nicht der Fall, so wird für die Granaten die Mitte, für die Schrapnels die obere Grenze der 1-Linien-Gabel angeordnet. Hierauf wird „Schnellfeuer“ kommandirt, und die Batterie geht, entsprechend den Beobachtungen der vier Schrapnels, zum Schrapnelfeuer über. Ergeben sich Sprengpunkte hinter dem Ziel, so muß man um eine halbe oder eine Linie zurückgehen, bei unverhältnißmäßig großen Sprengweiten muß man jedoch in einem oder zwei Zügen vergrößerte Aufsatzhöhen und Zünderstellungen ausprobiren, ohne das Schnellfeuer zu unterbrechen.

Wenn eine mit Schrapnels mit Doppelzündern feuernde Batterie den Befehl erhält, auf nahe Entfernung vorzugehen, so braucht sie die Geschütze nicht umzuladen. Nach dem Erschießen der 1-Linien-Gabel wird eine Zünderstellung kommandirt, welche der Mitte der erschossenen Gabel entspricht; die Wiederholung der Gabelgrenzen geschieht durch die geladenen Geschütze. Bei weiterem Schießen werden Aufsatzhöhe und Zünderstellung endgültig ausprobirt.

Ergiebt sich beim letzten Geschütz ein Kurzschuß, so wird bei einer Batterie zu 6 „mit der Kurbel 6 mehr“, bei einer zu 8 „mit der Kurbel 8 mehr“ kommandirt und hierauf mit dem ersten Geschütz beginnend die 1-Linien-Gabel gesucht.

Ergiebt sich beim ersten Geschütz ein Weitschuß, so erfolgt das Kommando: „Aufsatz x, Schnellfeuer“. Die Bestimmung dieser Aufsatzhöhe und das weitere Schießen richtet sich nach den Umständen.

Bei der Ermittelung der Entfernung durch den Entfernungsmesser nimmt die Batterie die Erhöhungen nach einer Skala zu zwei Linien. In einer Batterie zu 6 wird die vom Instrument angegebene Erhöhung vom zweiten Zuge genommen, in einer zu 8

*) Siehe das Mai-Juni-Heft 1888 dieser Zeitschrift, Seite 284.

fällt ſie mitten zwiſchen die vom zweiten und dritten Zuge zu nehmenden Erhöhungen. Wenn die vom Entfernungsmeſſer angegebene Erhöhung in die erſchoſſene 2-Linien-Gabel fällt (als Grenze oder Mitte), ſo ſind mit dieſer zwei Schüſſe abzugeben, und iſt, je nach dem Ergebniß, die Gruppe fortzuſetzen oder die 1-Linien-Gabel zu ſuchen.

Bei Anwendung der Mollerſchen Apparate*) wird nach dem erſten Schuß entſprechend den Angaben derſelben eine Korrektur vorgenommen, wobei man auf jede Einheit der Zahlenangabe der Apparate bei mittleren Entfernungen eine, bei großen zwei bis drei Linien rechnet. Nach den Ergebniſſen zweier Schüſſe muß man überlegen, ob man für den dritten eine Korrektur vornimmt oder ihn mit derſelben Erhöhung abgiebt. Hat man eine Null- oder 1-Linien-Gabel erſchoſſen, ſo ſetzt man das Schießen ohne die Apparate fort. Falls man Kurz- und Weitſchüſſe nicht von einander unterſcheiden, jedoch die Apparate nach dem Ziel orientiren kann, ſo iſt es mit Hülfe derſelben möglich, durch einzelne Schüſſe eine zuverläſſige 2-Linien-Gabel zu erſchießen; es iſt hierbei unerläßlich, ſolche Grenzen aufzuſinden, bei welchen die Angaben ein und derſelben Art entſchieden vorherrſchen; zur Sicherſtellung einer richtigen 1-Linien-Gabel reicht die Genauigkeit der Apparate nicht aus.

Sind keine Hülfsinſtrumente vorhanden, ſo muß man bei ſchwierigen Beobachtungsverhältniſſen zu Salven ſchreiten, und wenn es gelingt, die Gabel bis auf zwei Linien zu verengen, ſich hiermit zufrieden geben, da die Salven zu einer Verengerung bis auf eine Linie ungeeignet ſind. Beim Schießen gegen Truppen, die ſich nur durch den Rauch ihrer Schüſſe verrathen, kann die untere Grenze der 4- oder 2-Linien-Gabel mit einzelnen Schüſſen erſchoſſen, die obere muß jedoch unbedingt durch Salven ermittelt werden.

---

*) Die Mollerſchen Apparate beſtehen aus zwei Winkelmeß-Inſtrumenten, welche durch Einſtellung auf das Ziel und nachher auf den Sprengpunkt der Geſchoſſe den Abſtand dieſer beiden Punkte angeben. Sie ſowohl, als der bekannte Paſchkjewitſchſche Entfernungsmeſſer werden ſeit langer Zeit verſucht und an der Schießſchule regelmäßig angewendet, ſind aber noch immer nicht eingeführt. — Man ſcheint in letzter Zeit von ihren Vorzügen nicht mehr ſo eingenommen, als früher.

Anm. d. Ueberſ.

In allen diesen Fällen, wo das Einschießen sich auf die Ermittelung einer Gabel mit Granaten beschränkt, erfolgt die Beschießung mit lagenweise veränderten Aufsatzhöhen und Zünderstellungen innerhalb der gefundenen Grenzen.

Das Schießen gegen sich bewegende Ziele beginnt mit der Ermittelung einer Granat-Gabel, deren Weite bei langsamer Bewegung des Zieles 4, bei rascher 8 Linien beträgt. Diejenige Grenze der erschossenen weiten Gabel, nach der hin sich das Ziel bewegt, wird als Basis einer zu kommandirenden engen Skala genommen. Nach diesem Kommando wird bei langsamer Bewegung des Zieles in schräger Richtung für den ersten Zug diejenige Grenze der (von den übrigen Zügen zu nehmenden) Skala kommandirt, welcher sich das Ziel nähert; bei rascher Bewegung des Zieles in der Schußrichtung wird noch je nach der Bewegungsrichtung eine Vermehrung (bei vorgehendem) oder Verminderung (bei zurückgehendem Ziel) vorgenommen.*)

Sobald die Geschütze bereit sind, wird für eines der mittleren Geschütze „Schuß" kommandirt, und wenn sich dessen Bereich überschritten zeigt, ändert die ganze Batterie die Erhöhungen mit der Kurbel um zwei oder vier Linien, um das Ziel zu überholen; hierauf beginnen, ebenso wie im Falle, wo diese Aenderung nicht erforderlich ist, die Probeschüsse des ersten Zuges. Sobald einer von ihnen bei vorgehendem Ziel einen Weit-, bezw. bei zurückgehendem einen Kurzschuß ergiebt, wird „Geschützweise Feuer" kommandirt.

Für die folgenden Lagen wird die enge Skala und die Aufsatzhöhe für die Probeschüsse in Sprüngen von drei bis acht Linien, je nach der Schnelligkeit der Zielbewegung, geändert.

Nach einer gelungenen Lage Granaten kann man zum Schrapnel übergehen. Der erste Zug verbleibt im Granatfeuer;

---

*) Für eine Batterie zu 8 empfiehlt sich die zugweise Skala zu einer halben Linie, für eine zu 6 beim Granatfeuer die geschützweise zu einer halben, beim Schrapnelfeuer die zugweise zu einer Linie. Die Vermehrung oder Verminderung der Aufsatzhöhe im ersten Zuge (nach der Bewegungsrichtung hin) beträgt bei einer Batterie zu 8 je nach der Schnelligkeit der Zielbewegung eine halbe bis eine Linie. Ebenso viel bei der zugweisen Skala einer Batterie zu 6; bei der geschützweisen jedoch wird im Falle sehr rascher Bewegung eine halbe Linie genommen.
Anm. d. Verf.

bei Doppelzündern kann letzterer mit Schrapnels in Todstellung laden.

Der erste Probeschuß in jeder Lage darf durchaus nicht eher abgefeuert werden, als bis die Geschütze, die sich zum geschützweisen Schnellfeuer vorbereiten, bis zum Richten gekommen sind. Die folgenden Probeschüsse werden nach dem Ermessen des Batteriechefs abgegeben, ohne daß hierfür Regeln gegeben werden können.

Wenn das Ziel näher als auf 600 Sfaschen (etwa 1200 m) an die Batterie herankommt, laden alle Geschütze mit Schrapnels mit gemeinsamer Aufsatzhöhe und Zünderstellung. Sobald alle fertig sind, wird aus einem Geschütz ein Probeschuß abgegeben. Wenn die Sprengweite nicht groß erscheint, feuern sofort alle übrigen, andernfalls wird nach einiger Zeit noch ein Probeschuß abgegeben u. s. f. Die Länge der Pausen zwischen den Schüssen ist Sache des Batteriechefs, auch hierfür lassen sich keine Regeln geben.

Prüft man diese Schießregeln im Einzelnen, so wird man einräumen müssen, daß sie der Theorie nach durchaus folgerichtig und unter sorgfältiger Zugrundelegung der Resultate der Wahrscheinlichkeitsrechnung aufgebaut sind; Kriegsmäßigkeit aber wird man nur den Regeln für das Granatschießen gegen feststehende Ziele zusprechen können.

Zwar leiden letztere an einer gewissen Umständlichkeit und werden häufig später zum Ziele führen, als die unserigen, jedoch ist das zu Grunde liegende Prinzip, die Möglichkeit einer falschen Gabelbildung aufs Aeußerste einzuschränken, sicherlich ein gesundes. Die Regel freilich, laut welcher schon nach dem dritten Schuß auf einer Gabelgrenze stets eine neue Gabel gebildet werden muß, falls die beiden letzten Beobachtungen der ersten widersprechen, dürfte in dieser Richtung zu weit gehen.

Der Uebergang zum Schrapnelfeuer und die Ermittelung der richtigen Sprengweite sind nun aber ganz ungemein komplizirt und stellen Anforderungen an das Gedächtniß des Batteriechefs und an das Unterscheidungsvermögen der Bedienung, die bei uns allgemein als im Gefecht unerfüllbar gelten. Nicht genug, daß schon die Sekundeneintheilung der Zünder den Batteriechef dazu zwingt, entweder jedesmal für das Schrapnelladen zwei Zahlen zu kommandiren (Reglement) oder die kommandirten Linien durch

Zugführer oder Bedienung in Sekunden umsetzen zu lassen (Praxis der Schießschule), so verlangen die Schießregeln, daß innerhalb der Halbbatterie, welche zuerst zum Schrapnel übergeht, während die andere noch im Granatfeuer bleibt, jeder Zug eine verschiedene Brennlänge annimmt. Selbst wenn endlich die ganze Batterie mit Schrapnels geladen hat, herrscht noch keine Gleichmäßigkeit, da ein Zug mit abweichender Erhöhung und Brennlänge zu feuern hat.

Das direkte Einschießen mit Schrapnels ist ganz in Fortfall gekommen, selbst bei Doppelzündern.

Ueber das Schießen gegen sich bewegende Ziele ist im Wesentlichen dasselbe zu sagen, wie in Bezug auf das Schrapnelschießen gegen feststehende Ziele. Man kann sich kaum vorstellen, daß der ganze komplizirte Apparat im entscheidenden Moment richtig funktioniren wird, auch erscheint die absichtliche Vergrößerung der Streuung durch die Skala nicht praktisch. Ganz besonders bedenklich erscheint aber die Vorsicht, daß die Batterie noch einmal mit Schrapnels, nun allerdings gleichmäßig, laden und demnächst Probeschüsse abgeben soll, wenn das Ziel schon näher als 1200 m gekommen ist. Bei einem Kavallerie-Angriff wird das kaum mehr gelingen.

Ueber das Feuern mit Kartätschen enthalten die Schießregeln gar nichts. Preiß.

XV.

Das gemeinschaftliche Schießen einer Gruppe von Feld-Batterien

von

W. Schklarewitsch.*)

(Aus dem Russischen.)

Die Hauptbedingung für das Gelingen eines gemeinschaftlichen Schießens einer Gruppe von Batterien besteht in der rechtzeitigen Anwendung aller nothwendigen Maßregeln und in der Solidarität zwischen den Batteriechefs, d. h. in der Gewöhnung derselben, sich in ihrer Thätigkeit nach einander zu richten.

Bei der Eröffnung des Feuers auf große Entfernungen, wo die Artillerie erst durch den ersten Schuß ihre Anwesenheit kundgiebt, kommt es nicht darauf an, ob sie um einige Minuten früher in der Stellung auftritt, und nicht darauf, ob der erste Schuß ½ oder 2 Minuten nach dem Abprotzen fällt, sondern es ist weitaus das Wichtigste, die Zeitdauer des Einschießens abzukürzen; auf die Erreichung dieses Zieles müssen sich alle vorbereitenden Maßregeln und alle Thätigkeit in der Feuerstellung richten.

---

*) Der nachstehend übersetzte Aufsatz hat den Direktor der russischen Offizier-Schießschule zum Verfasser und ist als besondere Beilage zum diesjährigen Januar-Heft des Artillerie-Journals erschienen. Er geht somit jeder einzelnen Batterie dienstlich zu und dürfte als offizielle Vorschrift anzusehen sein. — Bekanntlich existirt in Rußland zwischen der Batterie und der Brigade (6 Batterien á 8) keine Zwischenstufe. Eine „Gruppe" bildet sich daher nur gelegentlich und wird von dem ältesten Kommandeur befehligt.

Der Einnahme der ersten Feuerstellung geht grundsätzlich der Aufenthalt in einer Vorbereitungsstellung vorauf. In dieser vollziehen sich folgende Maßnahmen:

Die Geschütze werden mit Granaten geladen, wenn dies nicht schon früher geschehen war.

Es werden alle Befehle hinsichtlich der Feuerordnung ertheilt.

Die Aufsätze werden gestellt und den Geschützen mit dem Quadranten die entsprechende Erhöhung gegeben. Die Quadranten werden in die Umhängefutterale gesteckt, wenn dies nicht schon geschehen war.

Die Aufsatzstellung wird nach den Befehlen des Gruppenkommandeurs oder der Batteriechefs genommen; wenn jedoch nicht der Chef selbst die Batterie in die Stellung führt und kein Befehl über die Stellung der Aufsätze gegeben wird, so werden sie auf 30 Linien*) gestellt. Bei gleichzeitigem Aufenthalt der Batterien in der Vorbereitungsstellung ist auch das gleichzeitige Auftreten derselben in der Feuerstellung wünschenswerth, und nur die Beschaffenheit des Geländes kann einen Hinderungsgrund abgeben.

Eine Batterie, die einige Minuten früher als die andere ihr Feuer eröffnet, läuft bei einem starken Gegner Gefahr, erdrückt zu werden, ehe sie zum Einschießen kommt. Wenn eine solche Gefahr nicht vorliegt, so vermindert sich die Wichtigkeit obiger Forderung. Wenn eine Batterie, welche früher als die andere sich der Feuerstellung nähert, dem Auge des Feindes entzogen ist, so muß sie an einer gefahrlosen Stelle unterwegs warten. Wenn es möglich ist, unbemerkt vom Gegner abzuprotzen und die Geschütze durch die Mannschaften so vorzubringen, daß die Anwesenheit der Batterie erst mit dem ersten Schuß entdeckt wird, so muß dies stets geschehen. In solchem Falle hängt es von später zu besprechenden Umständen ab, ob der erste Schuß ungesäumt abgegeben oder mit demselben noch gewartet wird. Es versteht sich von selbst, daß ein Halten unterwegs und ein Warten mit der Feuereröffnung unzulässig ist, sobald man vom Feinde gesehen wird. — Der Gruppenkommandeur bestimmt für jede Batterie den Platz innerhalb der Feuerstellung und das Ziel. Er giebt auch Weisungen in Bezug auf die Art und Weise der Eröffnung

*) 30 Linien entsprechen beim schweren Geschütz etwa 1800, beim leichten etwa 2200 m.

und der Leitung des Feuers während der erſten Minuten, indem er genau beſtimmt, ob dieſelben unter allen Umſtänden bindende Kraft haben oder ihre Innehaltung nur wünſchenswerth iſt.

Zu einem bequemen Einſchießen iſt es wünſchenswerth, daß jeder Batterie ein ihr gegenüberliegendes und abgeſondertes Ziel zugewieſen wird. Wenn aber mehrere Batterien ein gemeinſames Objekt beſchießen, ſo muß man ſich bemühen, es in Abſchnitte von nicht zu geringer Breite zu theilen.

Zum Beiſpiel bei der Beſchießung einer feindlichen Minderzahl von Geſchützen iſt es wünſchenswerth, jeder Batterie nicht weniger als die Hälfte einer feindlichen (à 6 Geſchütze) zu überweiſen, alſo im Anfange des Schießens nicht mehr als zwei Batterien gegen eine zu vereinigen.

Wenn in Befolgung dieſes Grundſatzes einige Batterien kein paſſendes Ziel finden, ſo ſchweigen ſie eine Zeit lang, z. B. bis die feuernden die Grenzen der engen Gabel ſichergeſtellt haben. Sobald dies geſchehen, eröffnen ſie das Feuer unter Benutzung der erſchoſſenen Reſultate.

Dem Batteriechef iſt nur dann ein Zielwechſel geſtattet, wenn dies unbedingt nothwendig erſcheint; z. B. wenn ein überraſchend auftretender Gegner die Batterie durch ſein Feuer zu vernichten droht oder attackirt; oder wenn ſich Gelegenheit bietet, raſch vorübergehende Umſtände zu benutzen, bei denen man dem Feinde ſtarke Verluſte zufügen kann (Ab- und Aufprotzen einer Batterie, Durchmarſch durch ein Defilee u. dergl.); ebenſo wenn das beſchoſſene Ziel verſchwindet und kein Befehl erfolgt, ein anderes Ziel zu beſchießen. Die Wahl der Schußart wird im Allgemeinen den Batteriechefs überlaſſen.

Der Gruppenkommandeur befiehlt ſie nur ſelbſt im Hinblick auf beſondere Abſichten, z. B. wenn er es vorzieht, eine Batterie im Granatfeuer zu belaſſen, um ſich gegen verſchiedene Objekte einzuſchießen, um ſich zum ſchnellen Uebergang auf dieſelben vorzubereiten, oder wenn irgend eine Batterie das Feuer unmittelbar mit Schrapnels beginnen kann, indem ſie Erhöhung und Zünderſtellung von einer andern übernimmt; auch wenn es durchaus nöthig iſt, daß zwei gegen daſſelbe Ziel feuernde Batterien verſchiedene Schußarten anwenden, um ihre Schüſſe auseinanderzuhalten.

Wenn einer Batterie ein geſonderter Abſchnitt des Zieles zugetheilt iſt und ihre Front nicht durch den Rauch anderer Batterien

verhüllt wird, so geht das Einschießen vor sich, als ob die Batterie einzeln schösse. Im Falle sich alle Batterien in dieser Lage befinden, beschränkt sich die Rolle des Gruppenkommandeurs auf die Beobachtung der Schüsse und die Regulirung des Feuers.

Er überzeugt sich zunächst davon, daß das Feuer jeder einzelnen Batterie auf den befohlenen Punkt gerichtet ist; sodann beobachtet er das Schießen bald der einen, bald der andern Batterie und entsendet zur Beobachtung des allgemeinen Resultats, wenn möglich, einen seitlichen Beobachter. Er verschafft sich Kenntniß von den erschossenen Aufsatzhöhen und Zünderstellungen und theilt diese, wenn er es für nützlich hält, den Batteriechefs mit unter genauer Angabe, von welcher Batterie und für welchen Punkt sie erschossen sind. Nach seinem Ermessen kann er einer Batterie befehlen, irgend eine Aufsatz- oder Zünderstellung zu kontroliren.

Für alles dies wäre es für ihn am bequemsten, wenn er die Linie der Batterien entlang ritte, aber er muß andererseits Maßregeln treffen, damit er leicht gefunden wird, und deshalb muß er sich nach einmaligem Abreiten irgend einen festen Standpunkt aussuchen, hiervon die Batteriechefs benachrichtigen und die Verbindung durch Ordonnanzen aufrecht erhalten. Hält er es in einem einzelnen Falle für unumgänglich, sich persönlich zu einem der Batteriechefs zu begeben oder überhaupt seinen Standpunkt zu verändern, so läßt er auf dem früheren eine Zeit lang eine Ordonnanz zurück.

Bei Einholung und Mittheilung der Angaben und Ueberbringung von Befehlen dürfen Offiziere nur für solche Aufträge geschickt werden, die den Gesichtskreis des Soldaten überschreiten.

Am zuverlässigsten sind schriftliche Mittheilungen, aber es wird sich hierzu nicht immer die Zeit finden, deshalb müssen wir dasjenige Mittel zur Sicherstellung der richtigen Ueberbringung mündlicher Mittheilungen anwenden, welches in den fremden Armeen eingeführt ist, nämlich das gesammte Personal, einschließlich der Offiziere, lehren, jede mündliche Mittheilung unmittelbar, nachdem sie verstanden ist, zu wiederholen. Zahlenangaben, welche der Gruppenkommandeur empfängt, müssen unter allen Umständen notirt werden, hierbei darf man sich nicht auf das Gedächtniß verlassen.

In Deutschland ist es den Ordonnanzen, welche Angaben über das Schießen einholen, nicht erlaubt, sich mit Fragen an die

Batteriechefs zu wenden. Jedenfalls muß man Mittel finden, um hierbei die Batteriechefs möglichst wenig zu stören.

Der seitliche Beobachter kann dem Gruppenkommandeur nur Mittheilungen allgemeinen Charakters zukommen lassen; wenn es dem letzteren daher wünschenswerth erscheint, sich ein Urtheil über die Resultate einer bestimmten Batterie zu bilden, so muß er zu dieser selbst hinreiten oder eine intelligente Ordonnanz schicken. — Im Hinblick darauf, daß der Rauch von den Batterien über Wind diejenigen unter Wind behindern kann, muß der Gruppenkommandeur Maßregeln ergreifen, um diese Erschwerung nach Möglichkeit abzuschwächen. Hierzu gehört: die Anordnung einer bestimmten Reihenfolge der ersten Schüsse, die Ausführung des Einschießens bei der Batterie über Wind und den mittleren nur durch die bezüglichen Halbbatterien über Wind, die Verzögerung des Feuers einer mittleren Batterie, die Aufstellung der Batterien in Staffeln mit Rücksicht auf die Windrichtung.

Das letztere Mittel wird man nur selten mit Erfolg anwenden können, da das Gelände es selten gestattet; außerdem kann man sich dabei leicht verrechnen, besonders bei schwankender Windrichtung.

Das vollständige Schweigen einer mittleren Batterie giebt der unter Wind stehenden fast immer die Möglichkeit, sich einzuschießen, aber diese Maßregel ist als das äußerste Mittel anzusehen.

Das Einschießen mit Halbbatterien bei der Batterie über Wind und den mittleren verlangsamt zwar einigermaßen das Feuer innerhalb derselben, aber wenn der hierdurch hergestellte Zwischenraum zwischen den feuernden Geschützen genügt, um die Behinderung durch den Rauch zu beseitigen, so wird das Einschießen nicht erheblich aufgehalten, und, sobald die Batterie unter Wind gute Schrapnelschüsse erzielt hat, kann die mittlere und bald darauf auch die Batterie über Wind alle Geschütze feuern lassen. Manchmal wird langsames Feuern der mittleren Batterie genügen, weil einerseits hierbei ihr Kommandeur geeignete Augenblicke für die Abgabe seiner Schüsse abpassen kann, andererseits dem der Batterie unter Wind dieselbe Möglichkeit geboten wird.

Die Beobachtung einer Reihenfolge für die Feuereröffnung unter den Batterien ist Sache gemeinsamer Uebereinkunft ihrer Chefs. Wünschenswerth ist, daß die Batterie unter Wind damit beginnt, doch läßt sich dies nicht immer ausführen. Der Chef dieser Batterie muß sich selbst bemühen, den anderen zuvorzukommen.

Die Festlegung der Seitenrichtung jedes einzelnen Geschützes und das Nehmen der Erhöhung mit dem Quadranten, nachdem jedes Geschütz anfänglich mit dem Aufsatz gerichtet worden ist, ist beim Schießen einer Gruppe in noch höherem Grade unerläßlich, als bei einer einzelnen Batterie.

Bei der Vertheilung der Ziele auf die einzelnen Batterien nimmt der Gruppenkommandeur anfangs hauptsächlich schießtechnische Rücksichten, indem er sich bemüht, allen die Möglichkeit, sich einzuschießen, zu verschaffen. Die taktischen Rücksichten treten in der Folge in den Vordergrund, wenn man schon auf eine entscheidende Wirkung gegen jedes Ziel rechnen kann, auf welches man das Feuer vereinigt.

Es können Fälle vorkommen, in denen bei geringer Zielbreite die Chefs der einzelnen Batterien die Sprengpunkte ihrer Granaten nicht aus einander zu halten im Stande sind.

Wenn diese Schwierigkeit bei Concentrirung des Feuers gegen Ende des Einschießens hervortritt, so ist ihre Bedeutung nicht besonders groß, und genügt es in diesem Falle, von Zeit zu Zeit Batteriesalven abzugeben, die man von den einzelnen Schüssen unterscheiden kann. Nach Vergleich der von den verschiedenen Batterien erschossenen Aufsatzhöhen kann der Gruppenkommandeur, indem er auch seine eigenen Beobachtungen in Betracht zieht, die Kontrole dieser oder jener Erhöhung durch eine Salve befehlen.

Beim Beginn des Einschießens wird sich die oben erwähnte Schwierigkeit nur äußerst selten einstellen, und fast immer wird es gelingen, dieselbe zu vermeiden, indem man jeder Batterie für das Einschießen einen besonderen Zielabschnitt zuweist. Ist dies aber unthunlich, so wendet der Gruppenkommandeur eines der folgenden Mittel an: er bestimmt eine kurze Zeit lang die Reihenfolge der Schüsse in den verschiedenen Batterien, er läßt das Feuer einer derselben verlangsamen oder ganz einstellen, oder er läßt die Batterien mit verschiedenen Geschossen feuern und die eine mit Halbbatterie-Salven; manchmal läßt sich auch die Gabel durch Halbbatterie-Salven nach dem Skalaverfahren innerhalb der ganzen Gruppe erschießen.

Das Schießen nach bestimmter Reihenfolge ist schwierig auszuführen, im Allgemeinen ist es Sache der Vereinbarung unter den Batteriechefs.

Das Einſtellen des Feuers bei einer Batterie iſt eine äußerſte Maßregel, jedoch einem ſchwachen Gegner gegenüber zuläſſig.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß man ſich noch mit einzelnen Schüſſen einſchießen kann, wenn aus drei Batterien nicht mehr als 7 Schuß in der Minute fallen; einem ſtarken Feinde gegenüber muß man aber raſcher feuern.

Die Feuerordnung für drei Batterien kann dann z. B. folgendermaßen eingerichtet werden: die eine ſchießt ſich auf die gewöhnliche Art mit einzelnen Schüſſen ein, die zweite mit halbbatterieweiſen Granatſalven, die dritte mit ebenſolchen Schrapnelſalven u. ſ. f.

Das Erſchießen der Gabel mit Salven nach dem Skalaverfahren vollzieht ſich folgendermaßen: Entſprechend der ſcheinbaren Größe des Zieles ſchätzt der Gruppenkommandeur die Grenzen der 4-Linien-Gabel,*) von der er annimmt, daß ſie das Ziel einſchließen wird; die untere Grenze wird den Batteriechefs als „Baſis der Skala“**) bezeichnet. Dieſe wird von der erſten Halbbatterie der zweiten Batterie genommen; die übrigen ſtellen ihre Aufſätze nach einer Skala von 4 Linien „Stufenhöhe“ (eine andere Skala als von rechts her wird nicht angewendet). Die erſte Salve giebt die erſte Halbbatterie der zweiten Batterie ab. Wenn ſie als zu kurz erſcheint, ſetzen ſich die Salven nach links hin fort, der Chef der erſten Batterie aber kommandirt nach jeder zu kurz gehenden Salve diejenige Aufſatzhöhe, mit der ſie abgegeben wurde, wobei es nicht nöthig iſt, daß die Bedienung jedesmal mit der Richtung fertig wird. Sobald ſich die erſte zu weit gehende Salve ergiebt, kommandiren alle Batteriechefs eine um 2 Linien kleinere Aufſatzhöhe, als die zu jener gehörige, und laſſen die Richtung beendigen. — Wenn die erſte Salve zu weit geht, ſo gehen die Salven nach dem rechten Flügel weiter, die Chefs der zweiten und dritten Batterie folgen ihnen mit dem Aufſatz, und ſchließlich kommandiren alle eine um 2 Linien größere Aufſatzhöhe als diejenige, bei der ſich die erſte zu kurz gehende Salve ergab. Damit die Batterien beim Erſchießen der 2-Linien-Gabel ſich nicht gegenſeitig ſtören, wenden die erſte und zweite Halbbatterie Salven, die dritte einzelne Schüſſe an. Es iſt nämlich ſtets möglich,

*) Auf mittleren Entfernungen ungefähr 200 m entſprechend.

**) Ueber „Baſis“ und „Stufenhöhe“ einer Skala ſiehe das Mai-Juni-Heft 1888 dieſer Zeitſchrift, Seite 283.

innerhalb benachbarter Batterien die gleichzeitige Abgabe zweier Salven zu vermeiden, trifft aber ein einzelner Schuß mit einer Salve zusammen, so kann ersterer sofort wiederholt werden. Die zweite Batterie kann sofort nach der ersten Salve halbbatterieweise mit Schrapnels laden. Ist in dieser Batterie die 2-Linien-Gabel nicht erschossen, so benutzt sie die Ergebnisse der anderen Batterien und wendet in jedem Falle für die Schrapnels die mitten zwischen den Grenzen der 2-Linien-Gabel liegende Aufsatzhöhe und dabei die Zünderstellung für normalen Sprengpunkt an. Nachher sucht sie, je nach der Beobachtung der Sprengpunkte, das Schießen zu reguliren. — Die weiteren Einzelheiten des Schießens werden durch besondere Befehle des Gruppenkommandeurs und der einzelnen Batteriechefs bestimmt.

Auf Anordnung des Gruppenkommandeurs führen einzelne Batterien ein vorbereitendes Einschießen nach solchen Punkten aus, nach welchen ein Zielwechsel in Aussicht steht. Bei Einnahme einer Vertheidigungsstellung ist dies manchmal vor dem Beginn des Kampfes möglich.

Ein Zielwechsel darf nur vorgenommen werden, wenn eine wirkliche taktische Nöthigung hierzu vorliegt. Jede Batterie beschießt vorzugsweise das ihr gegenüberstehende Ziel; flankirendes und kreuzendes Feuer wird nur in Ausnahmefällen angewendet.

Der Zielwechsel während eines entbrannten Kampfes ist mit Schwierigkeiten verbunden, namentlich wenn man auf Hülfsziele angewiesen ist, oder auch, wenn die Zielentfernung von einer weit entfernten Batterie erschossen ist, man also ohne neues Einschießen nicht auskommen kann. Bei der Vereinigung des Feuers mehrerer Batterien auf einen Punkt kann es vorkommen, daß Batterien, die ein gegenüberstehendes Ziel gut trafen, nutzlos ihre Geschosse gegen ein anderes wenden, ohne im Stande zu sein, dies zu merken.

Wenn eine neu eintreffende Batterie sich neben einer schießenden aufstellt, so ist es Sache des Gruppenkommandeurs, dem Chef der ersteren die erschossenen Aufsatzhöhen und Zünderstellungen mitzutheilen; unterbleibt dies aber, so verschafft sich der genannte Batteriechef diese Angaben selbst.

XVI.

Der ruſſiſche Doppelzünder C/87 für den 6zölligen Feldmörſer.

Hierzu Tafel VI.

Der Doppelzünder C/87 für den Feldmörſer beſteht aus einem Zeitzünder von 28 Sekunden Brennzeit und einem Perkuſſionszünder, welche beiden Theile auf folgende Art verbunden ſind:

Der Fuß des Zeitzünders hat keine Tellerſchraube, ſondern an Stelle derſelben im Teller eine Ausbohrung mit Muttergewinde, darüber die Schlagkammer; dem Perkuſſionszünder fehlt die Deckelſchraube, dafür iſt das obere Ende der Bolzenkapſel mit einem zu obigem Muttergewinde paſſenden Schraubengewinde verſehen. Ein weiter unten befindliches ſteiler und tiefer eingeſchnittenes Gewinde dient dann zum Einſchrauben in das Mundloch des Geſchoſſes, wie dies aus Figur II erſichtlich iſt.

Die einzelnen Theile des Zünders ſind nun folgende (ſiehe Figur I und II):

1. Die des Zeitzünders:

der Fuß A,
das Satzſtück B,
die Führungsſcheibe C,
die Druckſchraube D,
der Pillenbolzen E,
das Drehſtück F,
die Schutzkappe G,
der Vorſtecker H.

2. Die des Perkussionszünders:
die Bolzenkapsel J,
der Schlagbolzen K mit Nadel und Bolzenträger,
der Pillenbolzen L mit Zündkapsel und Spiralfeder,
die Bodenschraube M,
der Vorstecker O.

Wie hieraus hervorgeht, entspricht der Perkussionszünder genau dem früher in dieser Zeitschrift beschriebenen Granatzünder C/84, und der Zeitzünder ist nur eine Modifikation des Schrapnelzünders C/87 (beschrieben im Januar-Februar-Heft des gegenwärtigen Jahrgangs), so daß uns hier nur erübrigt, die Abweichungen des letzteren zu beschreiben. Sie bestehen in Veränderungen der Konstruktion des Satzstückes und des Fußes, während ein neuer Theil, das Drehstück, hinzugetreten ist.

Das Satzstück (Figur III) enthält zwei concentrische Satzringe f und f'; ein cylindrisches Brandloch g führt quer hindurch vom Mantel bis zum innern Hohlraum, wo es mit der Brandrinne der Führungsspindel in Verbindung steht. In dieses Brandloch mündet der innere Satzring f an einer Seite, während er auf der andern, gleichwie der äußere Ring f' beiderseits, durch einen Steg abgesperrt ist. Nahe an dem abgesperrten Ende des Ringes f verbindet ein mit Pulver gefüllter Kanal h, welcher bis zur Außenfläche reicht, beide Ringe. Die Oeffnungen von g und h sind außen durch Blechplättchen verschlossen.

Auf dem Mantel trägt das Satzstück eine Eintheilung von 12 bis 28 Sekunden, entsprechend der Brennzeit des Ringes f', beginnend an der Mündung des Kanals h; an der des Brandloches befindet sich die Stellmarke ▼ (Figur I).

An dem Fuß beschränken sich die Abweichungen auf den Zünderteller und bestehen in Folgendem:

Es fehlt, wie bereits oben angeführt, die Tellerschraube.

Es sind, entsprechend den beiden Satzringen, zwei Zündlöcher im Teller vorhanden. Sie liegen auf verschiedenen Radien, deren Endpunkte auf der Außenfläche des Tellers durch die 0 auf dem Kopf des Drehstückes (Zündloch für den innern Ring) und die rothe Stellmarke ▲ (Zündloch für den äußern Ring) bezeichnet sind (Figur I). Letzteres steht durch einen Kanal (s Figur V)

mit der Schlagkammer in dauernder Verbindung, während erſteres in die Ausbohrung für das Drehſtück F mündet, welche eine weitere Abweichung von dem einfachen Schrapnelzünder bildet und ebenſo wie das Schraubenloch für den Halteſtift a aus Figur II erſichtlich iſt.

Ferner geht durch den unterſten Theil des Tellers eine horizontale cylindriſche Durchbohrung für den zum Perkuſſionszünder gehörigen Vorſtecker O.

Schließlich trägt die Außenfläche des Tellerrandes eine Eintheilung von 0 bis 12 Sekunden, entſprechend der Brennzeit des Ringes f und im ſelben Sinne ſteigend, wie die des Satzſtückes; an ihrem Ende befindet ſich die obenerwähnte Stellmarke .

Das ſchwach koniſche Drehſtück F füllt die betreffende Ausbohrung im Teller aus und greift mit einem Zapfen in das obere Ende der Bolzenkapſel ein, auf dieſe Weiſe die feſte Verbindung beider Haupttheile des Zünders herſtellend. Es wird durch den in den Teller eingeſchraubten Halteſtift a in ſeinem Lager feſtgehalten und iſt in demſelben an einem hervorſtehenden ſchraubenkopfartigen Knopfe (ſiehe Figur I) um 180 Grad drehbar.

Im Innern iſt das Drehſtück mit einer cylindriſchen, mit Pulver gefüllten Bohrung t verſehen, deren Axe mit der des Drehſtücks ſelbſt nicht zuſammenfällt. Sie iſt vielmehr derart angeordnet, daß ſie, wenn nach oben gedreht, eine Verbindung des Zündloches für den innern Satzring mit der Schlagkammer herſtellt (Figur II); iſt ſie jedoch nach unten gedreht, ſo wird dieſe Verbindung durch den maſſiven Theil des Drehſtücks abgeſperrt (Figur IV). Aeußerlich ſind dieſe beiden Stellungen dadurch kenntlich gemacht, daß eine auf dem Kopf des Drehſtücks befindliche 0 im erſteren Falle oben (ſ. Figur I), im letzteren unten ſteht.

Das Funktioniren des Zünders geſtaltet ſich nun folgendermaßen:

Durch den Stoß der Geſchützladung fängt der Zeitzünder in derſelben Weiſe Feuer, wie der Schrapnelzünder C/87, und zwar beginnt ſtets der innere Satzring f zu brennen, da nur er auf einer Seite mit dem Brandloch g in Verbindung ſteht. Befindet ſich nun das Drehſtück F in ſeiner Stellung mit der 0 nach oben, ſo findet, ſobald der brennende Zündſatz — je nach der Stellung des Satzſtücks früher oder ſpäter — das innere Zündloch im

Teller erreicht hat, durch die Vermittelung des Kanals t im Drehstück die Entzündung des Pulvers in der Schlagkammer statt (Figur II).

Ist aber das Drehstück so gestellt, daß die 0 nach unten zeigt, so ist das innere Zündloch von der Schlagkammer abgesperrt (Figur IV), und der innere Satzring brennt bis zu Ende, wobei er kurz vorher durch den Verbindungskanal h (Figur III und IV) das Feuer dem äußeren mittheilt. Dieser brennt nun seinerseits bis zu dem äußern Zündloch und entzündet von da aus durch den festen Kanal s das Pulver der Schlagkammer (Figur V).

Von dieser geht der Feuerstrahl durch die Oeffnungen im Schlagbolzen K, entzündet sodann die Zündpille im Pillenbolzen L und hierdurch die Sprengladung des Geschosses.

Der Perkussionsapparat funktionirt in gewöhnlicher Weise, falls ein Aufschlag stattfindet.

Zur Bedienung gehört: Entfernen der Schutzkappe, Stellen des Satzstückes, wobei bis zu 12″ die obere, darüber hinaus die untere Stellmarke benutzt wird, im letzteren Falle Drehen des Drehstückes (0 nach unten), ausgeführt mit dem einen Ende des Zünderschlüssels, und Entfernen beider Vorstecker.

Die Geschosse werden mit Stellung der 0 des Drehstückes nach oben und der oberen Marke auf 0,3″ in der Protze aufbewahrt (siehe Figur I); bei Stellung der oberen Marke auf die 0 des Drehstückes ist der Zünder „todtgestellt".

Preiß.

XVII.

Die Ausnutzung des Artilleriepferdes.

Auszug aus der Revue d'artillerie 1888

nach

A. Audebrand,

Hauptmann der Artillerie, kommandirt bei der 2. Kavallerie-Division.

(Fortsetzung und Schluß.)

---

2. Kapitel.

Verminderung der Ursachen für die Anstrengung des Artilleriepferdes, soweit der Dienstzweck dieselbe gestattet.

Die Ursachen für die Anstrengung des Artilleriepferdes lassen sich nach folgenden Gesichtspunkten ordnen:

1. Das Pferd selbst.
2. Der Futterzustand.
3. Die Belastung des Pferdes.
4. Das Fahrzeug und die Anspannung.
5. Der zurückzulegende Weg.
6. Die Gangart.
7. Die Pferdepflege.

1. Das Artilleriepferd.

In Frankreich bestimmt man die Größe des Artilleriepferdes im Mittel auf 1,54 m. Aber in Frankreich ist die Zahl der vorhandenen Artilleriepferde, welche diese Größe thatsächlich überschreiten, beträchtlich. Dies rührt von mehreren Ursachen her. Zunächst bespannte Deutschland seine Geschütze mit sehr großen Pferden, und Frankreich ahmte dies nach, hier, wie anderwärts vielleicht, ohne besonderes Nachdenken. Die Deutschen würden auf ihre großen Pferde gerne verzichten, wenn sie unsern kleinen, aber energischen Pferdeschlag besäßen.

Digitized by Google

Ferner wurde unser Artilleriematerial dadurch, daß es sich ausschließlich in ballistischer Hinsicht vervollkommnete, schwerer, und man glaubte, durch Einführung eines Riesenpferdes dem hieraus entspringenden Mangel an Beweglichkeit begegnen zu müssen. — Hierzu kam noch die überlieferte Gewohnheit, der Artillerie jedes Pferd von gemeinem Aeußern zuzutheilen, welches mit steifen Ganaschen, kurzem Halse, steilen Schultern, langer, schlecht angesetzter Nierenpartie, hängender Kruppe und schwammigen Gliedern behaftet ist. Man übersieht, daß ein solches Thier bestimmt ist, zu leiden und seinem Herrn Leiden aufzuerlegen, und daß solch kraftlose dumme Bestie uns nicht zum Erringen des Sieges verhelfen kann. — Nach unserer Ansicht müßte das Artilleriepferd Blut und Uebereinstimmung im Bau besitzen, seine ganze Erscheinung muß Kraft verrathen. Es muß unter den Pferden das sein, was der Jäger unter den Soldaten ist. Seine Größe dürfte keineswegs 1,54 m überschreiten. Unter diesen Bedingungen würde es im Alter zwischen 6 und 10 Jahren etwa 485 kg wiegen.*) Wir verlangen ferner einen gewissen Grad von Blut für dasselbe, denn es muß in lebhaften Gangarten unter beträchtlichem Laftzuwachs arbeiten. Ist das Pferd nicht mit geräumigen Blutgefäßen ausgerüstet, so ermüdet es hierbei sehr bald. Ein mäßiges, abgehärtetes und nicht zu schweres Pferd erscheint für die schnellen Gangarten viel vortheilhafter, als ein Zugpferd für Lastwagen. Ein wohl ausgestattetes, gut ausgebildetes Pferd ermüdet später, erlangt seine Kräfte schneller wieder und braucht weniger Nahrung, als ein großes, schlaffes und schlecht ausgebildetes Pferd. Wenn ersteres auch theurer bezahlt werden muß, so leistet es doch mehr und wird seltener erkranken, kommt also dem Staate schließlich billiger zu stehen.

Für die Beschaffenheit der Pferde möchte sich schwer ein mathematisch genauer Maßstab finden lassen. Man muß sich hierfür an das Maß der Arbeit halten, welche das Pferd zu leisten im Stande ist. — Aus den im Verlauf unserer Betrachtung angeführten Formeln ergiebt sich, daß die Arbeitsleistungen des

---

*) Diese Betrachtungen zeigen, wie wichtig es wäre, die Pferde zu messen und zu wiegen, wie man es mit den Leuten thut. Besonders erscheint es nöthig, im Nationale außer der Größe noch das Gewicht und den Umfang der Brust senkrecht zu den Gurten anzugeben.

Artilleriepferdes im Schritt, Trab, Galopp und langen Galopp ſich ſteigern von 1 bis auf 16.

Nur durch zweckmäßige Proben auf der Rennbahn und verſtändige Züchtung, durch reichliche Einführung von Blut in den leichten Schlag unſerer Zugpferde werden wir ihnen ein Temperament verleihen, deſſen Ausdauer unſeren Anforderungen genügen kann.

2. Futterzuſtand.

Wir ſahen oben, daß in den Tagen der Prüfung die Ernährung nicht mehr mit den Anſtrengungen Schritt halten kann. — Da nun das Pferd die Fähigkeit beſitzt, hierbei von ſich ſelbſt zu zehren, ſo muß es für dieſe Tage des Elends zwiſchen Haut und Knochen einen genügenden Vorrath beſitzen, um die Mängel ſeiner Ration auszugleichen. Es muß daher, ohne fett zu ſein, doch in gutem Futterzuſtande dieſe Zeit antreten. Dies bezieht ſich beſonders auch auf den Abmarſch zur Schießübung und zum Manöver. — Während des übrigen Jahres muß daher die Ration ziemlich reichlich bemeſſen ſein, damit das Pferd in dieſer Zeit nicht ganz herunterkommt. Die Schwierigkeit liegt nur darin, dem Pferde zu Fleiſch zu verhelfen, ohne daß es fett wird.

Um dieſen Anforderungen zu genügen, haben wir oben die Grundlage unſerer Rationen für ein etwas ſchwereres Pferd berechnet, als es der Mittelſchlag aufweiſt. Unſere Rationen ſind alſo im Mittel etwas zu ſtark. — Man muß eben das Pferd in Bezug auf ſeine Ernährung zum Schwamme machen, der für die Tage der Prüfung ſich ſelbſt auszuſaugen vermag. — Man würde bei dieſem Verfahren bald erkennen, wie während eines beſtimmten Maßes von Arbeit das Gewicht zu oder abnimmt, und erhielte hierdurch einen ſicheren Maßſtab für die Geſundheit des Pferdes. Wenn es bei fortgeſetzter Arbeit zunimmt, ohne fett zu werden, ſo würde es einen untrüglichen Beweis für ſeine Brauchbarkeit liefern. Die Züchtung ſolcher Pferde müßte begünſtigt werden, denn Frankreich liefert einen hierfür wohl geeigneten Schlag, es mangelt uns nur an der ſachgemäßen Erziehung deſſelben.

Die Abrichtung verbeſſert Muskeln und Bruſt, indem ſie jene zäher und dieſe geſchmeidiger und geräumiger macht. Der Blutumlauf wird hierbei beſchleunigt, das Pferd verbrennt möglichſt

viel überflüſſiges Futter, und die ganze Ernährungsweiſe läutert und vervollkommnet ſich.

3. Die Belaſtung des Pferdes.

Sie ſetzt ſich zuſammen aus der Pferdebekleidung, dem Gepäck und dem Reiter.

a. Die Pferdebekleidung der Artillerie.

Sie dient zum Reiten oder zum Ziehen. Das Sattelpferd trägt beide Arten derſelben.

α. Der Sattel.

Die franzöſiſche Artillerie führt wohl einen der ſchwerſten Sättel. Jedenfalls iſt ſein Geſtell ſchwerer, als das des ungariſchen Bocks, ohne darum mehr Haltbarkeit zu beſitzen. — Die Schweißblätter ſind zu breit, die Sitzkiſſen zu dick. Viele Ausrüſtungsſtücke ſind unnöthig, z. B. die Gegengurte, die umfangreichen Pauſchen, die Parade-Obergurte (deren geringſter Nachtheil noch darin beſteht, daß der Kanonier oft zum Nachgurten abſteigen muß), die Schwanzriemen und die übermäßig gepolſterten Sattelkiſſen. Man könnte leicht am Sattel 1 kg Gewicht erſparen, wenn man alles Genannte fortließe und darauf verzichtete, alle fühlbaren Holztheile, wie z. B. die Trachten vorn und hinten, mit Leder zu bekleiden.

β. Die Geſchirre.

Beim Hinterzeug könnte der Schwanzriemen fortfallen, der Schweberiemen auf das untere Stück beſchränkt werden, welches am Trageriemen zu befeſtigen wäre. Dieſer müßte auch den Aufhängering für die Tauhaken tragen (ähnlich wie bei den Pariſer Omnibuspferden). — Hierdurch könnte man etwa 3 kg erſparen. — Außerdem wären die Tauketten durch lederbeſetzte Taue zu erſetzen, wodurch fernere 500 g Gewichtserleichterung zu gewinnen wären.

b. Das Gepäck.

Trotz weſentlicher Verbeſſerungen in der letzten Zeit iſt dasſelbe immer noch zu ſchwer und die Zügelfauſt des Reiters zu hoch, obgleich gerade unſere Pferde wenig natürliche Haltung beſitzen. — Zunächſt wäre unſerer Meinung gemäß der Faſſungsraum der Packtaſchen auf die Hälfte zu beſchränken, und die Huf-

eisentaschen wären abzuschaffen. — Alles Putzzeug für das ganze Geschütz wäre in einem besonderen Kasten in der Protze unterzubringen, wobei man weniger brauchte, wie jetzt, wo jeder Mann sein eigenes mitführt. — Ebenso müßte mit den kleineren Lebensmitteln verfahren werden, deren Erhaltung außerdem erleichtert wird, wenn man ihre Zerstückelung vermeidet.

Mantelsack und Brotbeutel wären durch den in geeigneter Weise gerollten Mantel zu ersetzen. — Zum Tragen des Pferdeputzzeuges, des Hafers und des Frühstücks müßte der Futtersack benutzt werden, der zu verkleinern wäre, und dessen wasserdichte Taschen höher gegen die Schenkel des Reiters zu anzubringen wären. Der Säbel könnte am Sattel befestigt bleiben. — Hierdurch würden 5 kg erspart werden. — Die Vorrathseisen könnten auf der Feldschmiede oder jedem andern Fahrzeug untergebracht werden, und wenn man hierbei den Beschlagschmied gehörig beaufsichtigt, könnte man so die Pferde noch um 3 kg erleichtern. — Im Ganzen würde also das Gepäck um 8,5 kg vermindert werden. — Schließlich müßte das ganze Gepäck des Sattelpferdes auf das Handpferd übertragen werden, wodurch ersteres wesentlich entlastet würde, ohne daß man dem letzteren zu viel zumuthete.

c. Der Reiter.

Derselbe dürfte mit voller Ausrüstung nicht über 75 kg wiegen, ohne dieselbe also 62 bis 65 kg, woraus man für Leute von 20 Jahren eine Größe von 1,65 bis 1,7 m folgern könnte. Gewöhnlich haben wir einige Leute, die größer, und viele, die kleiner sind, wodurch das Gewicht der Reiter innerhalb zu großer Grenzen wechselt. — Der Feldartillerist müßte kräftig, aber nicht groß sein; die langen Beine vertragen sich schlecht mit den Zugtauen. Auch wird der reitende Artillerist, wenn man ihm kein zu großes Pferd giebt, befreit vom Säbel und ausgerüstet mit einem weniger umfangreichen Gepäck, schneller beim Auf- und Abprotzen aufs Pferd resp. von demselben abspringen können. Die größeren Leute müßten zu unberittenen Bedienungsmannschaften, besonders zu Festungsartilleristen und Pontonnieren, ausgewählt werden.

Für die Gesammtbelastung des Pferdes würde man durch alle aufgezählten Abänderungen 10 kg ersparen können. Der Einfluß dieser Belastung m ist zwar nach den oben angeführten Formeln von Bixio absolut ein geringerer, als der des eigenen Gewichtes

des Pferdes M,*) da letzteres sowohl für den gewöhnlichen Lebensunterhalt, wie für die Bewegung, die Belastung m dagegen nur für die letztere in Betracht kommt. — Der Einfluß der Bewegung im Vergleich zu dem des bloßen Lebensunterhalts ist aber so bedeutend, daß man durch alle erdenkbaren Mittel eine Erleichterung der Pferdebelastung anstreben muß.

4. Das Fahrzeug und die Anspannung.

Schon das Material für unsere 80 mm Kanone ist zu schwer, das für die 90 mm Kanone natürlich noch in weit höherem Maße. Man erstrebte, wie dies sich häufig in der Entwickelungsgeschichte unserer Artillerie wiederholt, vor Allem ballistische Kraft und große Schußweiten auf Kosten der Beweglichkeit. Die Kriegsgeschichte beweist aber, daß diese vorzüglichen Schießmaschinen oft zu spät in die Schlachtlinie einrückten und dann thatsächlich geringere Dienste leisteten, als weniger gut schießende, aber beweglichere Geschütze vermocht hätten.**)

Die Anstrengung beim Ziehen wächst mit dem Gewicht des

---

*) Es war:

$$p = P + P' + P'' = 0{,}01 \left[AM + \frac{B}{C} E (M + m) + \frac{D}{C} EN \right]_a .$$

Die Buchstaben hatten folgende Bedeutung:

p: Gesammt-Proteïngehalt der Ration.
P: Proteïnmenge zum Lebensunterhalt ohne Arbeit.
P': " für die Bewegung.
P'': " für die Zugleistung.
A: Koëffizient zum Lebensunterhalt (Proteïngewicht, um während der Ruhe 100 kg lebendes Gewicht zu unterhalten).
M: Gewicht des Pferdes.
B: Koëffizient für die Bewegung (Arbeitsleistung des Pferdes, um 100 kg seines lebenden Gewichtes fortzuschaffen).
C: Mechanischer Koëffizient des Proteïns (Meterkilogramm Arbeit, hervorgebracht durch 1 kg Proteïn als Nahrungseinheit).
m: Belastung des Pferdes.
D: Koëffizient für die Zugleistung (Arbeit, um in gegebener Gangart auf gegebenem Boden 100 kg Zuglast fortzuschaffen).
E: Durchlaufener Weg.
N: Zuglast.

**) Ob früher hieran die Schwere des Materials die Hauptschuld trug, müßte wohl erst noch genauer festgestellt werden. Anm. d. Red.

Fahrzeuges, den Widerständen des Bodens, der Achsenreibung in der Nabe und bei weichem Boden mit der Abnahme der Felgenbreite. — Wenn wir nun auch die Zuglast N in unserer Formel nicht verringern können, so lange wir unser gegenwärtiges Geschützsystem beibehalten wollen, so gilt doch nicht das Gleiche für die Verminderung des Koëffizienten D für die Zugleistung. Dies wäre zunächst durch die Verbreiterung unserer Felgen zu erreichen.

Außerdem gestatten unsere hohen Vorderräder eine möglichst günstige Ausnutzung der Zugkraft, insofern sie den Zugwinkel verringern. — Alles, was die Neigung der Taue merklich vermehren würde, wäre als fehlerhaft zu bekämpfen. Dazu gehörte einerseits die übermäßige Größe unserer Zugpferde und andererseits die zu kurzen Taue, deren Neigung den günstigen Zugwinkel um so leichter überschreitet, je größer die Pferde sind. — Dies Zuviel verräth sich alsbald durch Verletzungen der Pferde an den Kumten, die am häufigsten bei großen Stangenpferden auftreten. Nach Marey würde ferner durch elastische Taue die Arbeit des Ziehens um 26 pCt. vermindert werden. Ucciani, Ingenieur der Pferdebahnen von Paris, hat ein sehr einfaches elastisches Tau vorgeschlagen, mittelst dessen man thatsächlich 25 pCt. Kraftersparniß erzielt. Die Anwendung derartiger Verbesserungen könnte den Zugkoëffizienten D auf drei Viertel seines Werthes verringern. — Schon dies Ergebniß allein würde es uns ziemlich leicht machen, selbst mit der jetzigen Nation unser Zugpferd auf dem Reisemarsch genügend zu ernähren.

Betreffs des Ziehens wird häufig angenommen, daß der Zuwachs an Anstrengung durch dasselbe gleich sei einer Packlast von einem Viertel des gezogenen Gewichts. — Diese Regel paßt nur bei gutem, ebenem Boden. Bei schwierigem Boden wächst die Anstrengung mit der Gangart sehr schnell, bis sie diejenige des bepackten Reitpferdes bei Weitem übersteigt.

Schon bei den reitenden Batterien haben die Pferde der Munitionswagen viel schwerer zu ziehen, als diejenigen der Geschütze. — Dies steigert sich noch bei den fahrenden Batterien, bei welchen die Munitionswagen die Futtersäcke und die Bedienungsmannschaften tragen, also eine Last von etwa 500 kg, d. h. 83 kg für jedes Pferd. — Somit zieht das Pferd am Munitionswagen der reitenden Batterien eine Last von 306 kg, an demjenigen der fahrenden dagegen eine Last von 466 kg. — Wir werden später zeigen, welche Folgen sich hieraus ergeben.

5. Der zurückzulegende Weg.

Bei ihm ist der Neigungswinkel, die Bodenbeschaffenheit und die Länge zu unterscheiden. Wenn man den Neigungswinkel nicht berücksichtigt, so ist der Fehler in Bezug auf die Anstrengung der Pferde nicht sehr beträchtlich. Bei der für einen Weg schon sehr starken Steigung von $^1/_{20}$ beträgt die Arbeit nur $^{11}/_{10}$ derjenigen bei ebenem Boden. — Viel wesentlicher ist der Einfluß der Bodenbeschaffenheit und am größten derjenige der Weglänge, wie dies aus den graphischen Darstellungen der Bixioschen Gleichung deutlich hervorgeht. — Daher ist jeder Schritt unnütz vom Uebel. Je länger der Marsch dauert, desto mehr ermüdet jeder Zuwachs desselben, desto langsamer, gleichmäßiger wechselnd und allmählicher ineinander übergehend müssen daher die Gangarten geregelt werden. Gerade bei weiten Märschen kommen am meisten die Vortheile des Temperaments, der Erleichterung des Gepäcks und des Fahrzeugs, sowie der zweckmäßigen Anspannung zur Sprache.

Handelt es sich ferner darum, Sturzacker in lebhaften Gangarten zu überschreiten, so kann man wohl behaupten, daß hierzu nur die Geschütze unserer reitenden Batterien befähigt sind, und auch diese nur mit Mühe. Die Wagen der reitenden Batterien können nur in langsamerer Gangart folgen. Den fahrenden Batterien dagegen ist hierbei nur Schritt und kurzer Trab gestattet, zumal sie die Wagen immer mitschleppen müssen, wenn sie die Bedienungsmannschaften rechtzeitig zur Stelle haben wollen. — Erfordert der Gefechtszweck gebieterisch eine schnellere Gangart, so kann und muß sie freilich geleistet werden, aber man muß sich darüber klar sein, daß dies eine schlechte Ausnutzung der Pferdekräfte ist, und darf niemals diese Ausnahme zur Gewohnheit werden lassen. Der Batteriechef, welcher den Wagen die schnellere Gangart befiehlt, muß erwogen haben, ob die Wichtigkeit der wenigen Sekunden des früheren Abprotzens den Schaden für die Erhaltung der Pferde aufwiegt. Werden derartige Kraftproben häufiger wiederholt, so wird man die Pferde bald nicht mehr brauchen können.

6. Die Gangart.

Wenn wir oben das Pferd mit einer Dampfmaschine verglichen, so sahen wir, daß es täglich ein gewisses Gewicht von Brennmaterial verzehrt. — Betrachtet man nun hiergegen den Nutzungswerth an geleisteter Arbeit, so haben die Physiologen

(ſ. Sanſon) bewieſen, daß derſelbe beim Pferde geringer iſt, als beim Menſchen, bei dem er etwa 1/4 des aufgewendeten Brennmaterials beträgt, während er ſich bei der Waſſerkraft auf 75 pCt., bei den Dampfmaſchinen auf 40 bis 60 pCt. der aufgewendeten Mittel ſtellt. — Hierin liegt die Haupturſache, warum die Induſtrie dem Dampf, dem Waſſer, der zuſammengepreßten Luft oder der Elektrizität den Vorzug vor den lebendigen Bewegungskräften giebt, ſobald die Arbeitsleiſtung keine vielſeitige, den Umſtänden anzupaſſende Verſchiedenheit des Wirkens erfordert.

Wenn nun beim Pferd mehr als 3/4 der durch die Nahrungsmittel hervorgebrachten Wärme verloren geht, ſo entſteht die Frage, was denn eigentlich daraus wird? — Zunächſt die merkbare Wärmezunahme während der Arbeit, welche zu der Meinung verleiten könnte, daß die Arbeit Wärme hervorbringt, anſtatt ſie zu verzehren. — Aber die Arbeit beſchleunigt nur die Athmung und den Blutumlauf, wodurch die Brennſtoffe der Nahrungsmittel um ſo ſchneller verzehrt werden, je energiſcher ſich die Thätigkeit bei der Arbeit geſtaltet. Und dieſe Verbrennung, welche vom dynamothermiſchen Geſichtspunkt aus eigentlich den paſſiven Widerſtand des Pferdes bildet, ſteigert ſich um ſo ſchneller, je länger die lebhafte Gangart der bewegenden Kraft andauert. — Wir müſſen alſo einmal das Pferd in möglichſt gutem Futterzuſtande erhalten, damit es in ſich ſelbſt einen genügenden Vorrath gegenüber den eintretenden Verluſten findet, dann aber dürfen wir ſtarke Gangarten nur anwenden, wenn der Gefechtszweck ſie unumgänglich erfordert, da ſie eine um ſo ungünſtigere Ausnutzung der Pferdekräfte bieten, ſie länger ſie andauern.

Andererſeits ſoll die Gangart allmählich geſteigert werden*) und völlig unverändert bleiben, ſobald ſie die verlangte Geſchwindigkeit erreicht hat. Alles, was bei den früheren Anſtrengungen nicht zwecklos vergeudet wurde, verbleibt dann als Vorrath für die noch zu leiſtende Arbeit. — Eine andere Kraftvergeudung entſteht bei mangelhafter Abrichtung der Pferde durch den Widerſtand gegen die Hülfen des Reiters. Endlich trägt auch der Futter-

*) „Man muß das Pferd gebrauchen, wie einen Schlauch für Getränke. Oeffnet man dieſen allmählich, indem man ſeine Mündung einengt, ſo kann man das Waſſer darin leicht bewahren; öffnet man ihn aber plötzlich, ſo verſpritzt man das Waſſer und behält Nichts für den Durſt." General Daumas, Die Pferde der Sahara.

zuſtand zur guten Ausnutzung bei, indem er nicht nur die Muskeln ſtärkt und ihre Ernährung erleichtert, ſondern auch das Pferd verſtändig macht und ſeine Nerven beruhigt.

Wenn nun die lebhaften Gangarten um ſo mehr ermüden, je länger der Marſch dauert, ſo könnte es ſcheinen, als wendete man dann am beſten nur den Schritt an. Daß dies aber falſch iſt, ergiebt ſich aus folgender Betrachtung: Die Zeit, welche das Pferd zum Freſſen und zur Ruhe braucht, beſtimmt uns die ſpäteſte Stunde, wann es das Nachtquartier erreichen darf. Beim Reiſemarſch kann man nun Abmarſch und Ankunft noch leicht demgemäß regeln, ohne daß man beſonders ſchnell marſchiren müßte. — Beim Manöver und im Gefecht ſind das Ende der Gefechtsthätigkeit und der Weg bis zum Nachtquartier durch andere Rückſichten geboten. Marſchirt man hierbei z. B. den ganzen Weg Schritt und trifft ſo ſpät ein, daß man nur noch $^1/_3$ der Ration verfuttern kann, während $^1/_3$ unterwegs auf den Halten verfuttert iſt, ſo entbehrt das Pferd $^1/_3$ ſeiner Ration und erduldet hierdurch dieſelbe Anſtrengung, als wäre es noch $^1/_3$ des Weges weiter marſchirt, bei einem Tagemarſch von etwa 50 km, alſo $^{50}/_3$ = rund 16 km. — Will man nun durch Anwendung ſchnellerer Gangarten um ſo viel früher im Quartier eintreffen, daß man auch noch das dritte Drittel der Ration verfuttern kann, ſo entſteht die Frage, ob die Mehranſtrengung durch den Trab der Anſtrengung gleichkommt, welche ein Marſch von 16 km im Schritt erfordert, oder ob ſie dieſelbe übertrifft.

Wir müſſen alſo hierzu für eine gegebene Strecke die Ermüdung im Schritt mit derjenigen im Trabe vergleichen können. Die Ermüdung iſt proportional der entwickelten mechaniſchen Arbeit, und für dieſe erhalten wir aus den Formeln von Bixio für die Bewegung und die Zugleiſtung:

$$\frac{\text{Arbeit im Trab}}{\text{Arbeit im Schritt}} = \frac{0{,}01\,(M+m)\,B''E + 0{,}01\,D''EN}{0{,}01\,(M+m)\,B'E + 0{,}01\,D'EN} = y.$$

M Gewicht des Pferdes.
m Belaſtung des Pferdes.
B'' bezw. B' Bewegungskoëffizient für Trab bezw. Schritt.
E durchlaufener Weg.
D'' bezw. D' Zugkoëffizient für Trab bezw. Schritt.
N Zuglaſt.
y Vielfaches der Arbeit im Trabe von derjenigen im Schritt.

Wir sahen schon oben (S. 156 im März-April-Heft), daß der Bewegungskoëffizient B'' für den Trab doppelt so groß ist, als der B' für den Schritt, der Zugkoëffizient D'' für den Trab aber (Mittelwerth für Feld-Artilleriematerial auf mittlerem Boden) $^5/_4$ mal so groß, als der D' für den Schritt. Hieraus ergiebt sich:

$$y = \frac{(M + m)\,2B + {}^5/_4 DN}{(M + m)\,B + DN}.$$

Beim Reitpferd war $D = 0$ und $y = 2$. Beim Zugpferd dagegen ändert sich im Trabe die Arbeit im Verhältniß zum Fahrzeug und zur Bodenbeschaffenheit. — Für $D = 1$, den geringsten Werth beim Ziehen, bei dem die Anstrengung, um die Last ins Rollen zu bringen, ebenso groß wäre, wie ihr Gewicht, wäre y kleiner als 2 und größer als $^5/_4$. — Für N, gleich dem Material der 80 mm Kanone, wäre y genau gleich 1,98, also für die Praxis beinahe gleich 2. — Für den Galopp ergiebt sich auf gleiche Weise $y = 2{,}5$. — Trabt also das Pferd eine Strecke des Marsches, so erwächst ihm hierdurch dieselbe Mehrarbeit, als ob es diese Strecke noch im Schritt seinem Marsche hinzugefügt hätte. Galoppirte das Pferd (z. B. bei der Verfolgung), so ist der Zuwachs an Ermüdung derselbe, als ob das Pferd die $1^1/_2$fache Strecke im Schritt seinem Marsche hinzugefügt hätte.

Mit Hülfe dieser Angaben kann man für jeden Fall entscheiden, welche Gangart unter den gegebenen Umständen die zweckmäßigste Ausnutzung der Pferdekräfte gestattet. — Ist z. B. um 2 Uhr Nachmittags das Nachtquartier 20 km entfernt, während um 7 Uhr die Sonne untergeht, und man wollte den Marsch im Schritt zurücklegen (5 km für die Stunde), so würde man erst um 6 Uhr im Quartier und um $6^1/_2$ Uhr im Stalle eintreffen. — Dann könnte man nach Sonnenuntergang in 2 Stunden nur noch $^1/_3$ der Ration verfuttern, und $^1/_3$ derselben bliebe unbenutzt. Dies käme einer Verlängerung des Marsches um $^1/_3$ seiner Gesammtausdehnung gleich, bei einem Tagemarsch von 50 km also, wie wir ihn oben für Gewaltmärsche zu Grunde legten, einer Verlängerung des Marsches um etwa 16 km. — Man müßte etwa 2 Stunden früher, d. h. um $4^1/_2$ Uhr eintreffen, wenn man auch das dritte Drittel der Ration verfuttern wollte. — Man müßte hierzu die Gangart so regeln, daß man von 2 Uhr bis $4^1/_2$ Uhr die 20 km in $2^1/_2$ Stunden (Halte inbegriffen) zurücklegte. — Dies

entſpricht einer Geſchwindigkeit von 8 km pro Stunde, alſo, die Halte inbegriffen, etwa je 5 Minuten Schritt und ebenſo lange Trab. Dieſe Geſchwindigkeit iſt ziemlich groß, und wir müſſen unterſuchen, ob der Zuwachs an Anſtrengung nicht etwa größer ausfällt, als beim Wegfall des letzten Drittels der Ration, der einer Verlängerung des Marſches um 16 km im Schritt entſprach. — Bei der Marſchgeſchwindigkeit von 8 km pro Stunde wurden von den 20 km etwa 13½ im Trabe und 6½ im Schritt zurückgelegt. Dies entſpräche alſo nach dem oben entwickelten Geſetz nur einem Zuwachs der Marſchlänge von 13½ km im Schritt, anſtatt 16 km. Wir erreichten ſomit einen deutlichen Vortheil für die Ausnutzung der Pferdekräfte, wenn wir uns ſo beeilten, um 2 Stunden früher anzulangen.

Schneller als 9 km pro Stunde (7 km Trab und 2 km Schritt) kann man nicht gut marſchiren. Hat man alſo nur 1 Stunde Zeit, und das Quartier iſt noch 9 km entfernt, ſo kann man es noch erreichen, und der Zuwachs an Ermüdung wird einer Verlängerung des Marſches um 7 km im Schritt entſprechen. — Bei 18 km Entfernung und 2 Stunden Zeit betrüge der Zuwachs an Ermüdung 14 km. — Bei 22½ km Entfernung und 2½ Stunden Zeit betrüge er aber ſchon 17,6 km, überſchritte alſo die Grenze von 16 km, d. h. die Anſtrengung wäre geringer, als wenn man langſamer marſchirte und nicht die ganze Ration verfutterte.

Wir können alſo folgende Regel aufſtellen:

Man muß traben, um Zeit zur Wartung und Fütterung der Pferde zu gewinnen, wenn die erforderliche Geſchwindigkeit 9 km pro Stunde nicht überſteigt und wenn man hierbei nicht mehr als 16 km im Trabe zurückzulegen hat.

Kann man dieſe Grenzen nicht innehalten und iſt man demnach genöthigt, entweder langſam oder im Gegentheil ſehr ſchnell zu marſchiren, ſo muß man ſorgfältig erwägen, wodurch man den Pferden am erſten die nöthige Ruhe ſchaffen kann, um ſie für ihre Anſtrengungen zu entſchädigen. Es ſei z. B. 9 Uhr Vormittags, und es biete ſich ein Gefechtserfolg, zu dem man die Artillerie gebraucht, die aber noch um 25 km zurück iſt. — Bis 11 Uhr Vormittags ſei noch Zeit zum Handeln, nachher ſei es zu ſpät. Um in den 2 Stunden anzulangen, brauchte die Artillerie

also die Geschwindigkeit von 12,5 km pro Stunde. Soll man sie heranziehen auf die Gefahr hin, ihre Gespanne für den Rest des Tages dienstunfähig zu machen und viele Pferde zu verlieren? Das hängt wesentlich von dem Erfolg ab, der zu erwarten ist. — Ist er wichtiger für die Armee, als die Erhaltung der Pferde, so darf man nicht zögern (z. B. die preußische Garde-Artillerie bei Sadowa). Wenn nicht, so muß man darauf verzichten.

Nachdem wir im 1. Kapitel die Zusammensetzung der Ration nach Größe und Beschaffenheit gemäß der dem Pferde auferlegten Arbeit betrachtet haben, haben wir im zweiten untersucht, welche Umstände die Ermüdung beeinflussen und wie dieselben zu verringern wären. Im 3. Kapitel werden wir zeigen, wie alle diese Ergebnisse bei der Pferdepflege zu vereinigen wären, damit wir von unserm Genossen nach dem vollen Maße seiner Kräfte unterstützt werden können.

3. Kapitel.

Anwendung der bisher erlangten Ergebnisse. — Ausnutzung der vorschriftsmäßigen Rationssätze. — Besondere Fälle. — Maß der Verantwortung.

Nahrung und Pflege der Pferde.

Wir sahen, daß der Magen eines Pferdes, welches täglich viele Stunden gebraucht wird, nicht mehr als 7,5 kg Hafer*) verarbeiten kann, und daß diese Ration zur Erhaltung der Zugpferde

*) Als wir im 1. Kapitel (März-April-Heft S. 162) das höchste Gewicht an Hafer bestimmten, welches in einer Mahlzeit das Pferd verzehren kann, verleitete uns ein Rechenfehler, für den leichten Hafer 2,25 kg, anstatt 3,2 kg festzusetzen. Somit müßte das Maximum der Tagesration an leichtem Hafer 9 kg, anstatt 6,75 kg betragen. — Je schwerer der verfügbare Hafer ist, um so mehr könnte in derselben Zeit das Pferd verdauen. — Für jene Ration von 9 kg leichten Hafers, 5 kg Heu und 3 kg Stroh brauchte das Pferd zum Fressen und Verdauen täglich 20 Stunden, wobei noch die beträchtliche Verlangsamung der Magenthätigkeit während des Schlafes unbeachtet blieb. Berücksichtigt man ferner die Stunden des Gebrauchs, so erkennt man deutlich, daß 9 kg Hafer noch zu hoch gegriffen sind, und daß die stärkste Ration, welche das Pferd verdauen kann, wie wir oben (S. 166) angegeben haben, sich aus 7,5 kg Hafer, 5 kg Heu und 3 kg Stroh zusammensetzt.

ſchon auf dem Reiſemarſch nicht mehr genügt. — Brachten wir aber die vorgeſchlagenen Erleichterungen zur Anwendung, ſo konnten wir die Anforderungen an die Ration ermäßigen. So würde ein Sattelpferd von 480 kg Gewicht mit elaſtiſchen Tauen vor dem 80 mm Geſchütz mit um 10 kg erleichtertem Gepäck nur 1395 g Protein bedürfen, anſtatt ſonſt 1778 g, wenn es nur Blut und Kraft genug beſäße, um zeitweiſe $^1/_{10}$ pCt. der zu ſeinem Unterhalt erforderlichen Nahrung zu entbehren. — Die für den Reiſemarſch nöthige Ration wäre dann folgende:

6,56 kg Hafer,
5 = Heu,
5 = Stroh (Streu inbegriffen).

Die Ration von 7,5 kg Hafer, die noch verdaut werden könnte, erſchiene dann ſchon ſehr reichlich. — Könnten wir zu den Nahrungsmitteln Saubohnen hinzunehmen, ſo würde ſich das Verhältniß noch günſtiger geſtalten.

Ausnutzung der Fourageſätze. — Erſatzmittel.

Da wir aber weder die Rationsſätze, noch das Artilleriematerial abändern können, ſo müſſen wir die als wahr erkannten Grundſätze im Rahmen der Vorſchriften für den Feldgebrauch und für die Fouragesätze anzuwenden ſuchen. — Den Feldgebrauch hat Hauptmann Durand in ſeinen Aufſätzen über die Märſche der Artillerie-Kolonnen (Revue d'artillerie Januar 1887, S. 293 und Mai 1887, S. 97) erſchöpfend behandelt. Für uns blieben alſo noch die Fouragesätze zu beſprechen, für die wir an einem beſtimmten Beiſpiel eine Löſung geben wollen.

Die Vorſchrift vom 12. Oktober 1887*) regelt die Fouragesätze und die Erſatzmittel. — Zunächſt geſtattet ſie einen Ausgleich des für jedes Pferd während eines Jahres oder eines gewiſſen Zeitabſchnittes im Frieden beſtimmten Satzes. — Für Landmärſche und Biwaks ſind ausgeworfen: 5,5 kg Hafer und 3,5 kg Heu, — für ſonſtige Fälle: 5 kg Hafer, 2,5 kg Heu und 3,5 kg Stroh. — Dieſe 3,5 kg Stroh ſind für die erſtere Ration in Heu und Hafer umgewandelt, und zwar 2 kg Stroh in 1 kg Heu und 1,5 kg Stroh in 0,5 kg Hafer. Eigentlich entſprechen 1,5 kg Stroh nur 375 g Hafer. Die Vorſchrift bewilligt alſo für

*) Abgeändert 1888, ſiehe Revue d'artillerie Mai 1888, S. 127 des offiziellen Theils.

die erſte Ration einen Zuſchuß von 125 g Hafer. — Trotzdem entſpricht aber dieſe Zulage nicht dem Zuwachs an Arbeit. Man muß alſo zu Erſatzmitteln greifen, d. h. in den Zeiten des leichteren Dienſtes Futter erſparen, welches dann ſpäter nach Maßgabe der verlangten Leiſtungen als Zulage gegeben wird. — Laſſen wir zunächſt die Märſche und Biwaks außer Acht, ſo ſteht jedem Pferde jährlich zu:

$$365 \times 2{,}5 \text{ kg} = 912{,}5 \text{ kg Heu},$$
$$365 \times 3{,}5 \text{ " } = 1277{,}5 \text{ " Stroh},$$
$$365 \times 5{,}0 \text{ " } = 1825{,}0 \text{ " Hafer}.$$

In Wirklichkeit würden wir dann folgende Rationen verfuttern: (Siehe nebenſtehende Tabelle.)

An Heu und Stroh hätten wir alſo mehr verbraucht, als die Vorſchrift, an Hafer weniger. — Aber in Bezug auf die Umwandelung haben wir die Grenzen innegehalten, da 1 Theil Hafer gleich 2 Theilen Heu gleich 4 Theilen Stroh gilt. — Somit gelten:

362 kg Stroh = 181 kg Hafer
260 " Heu = 65 " " } zuſammen 246 kg Hafer,

alſo etwa ebenſo viel, als erſpart war.

Nun führten wir aber ſchon oben an, daß nach der Vorſchrift für die Zeit der Märſche die gewöhnliche Ration um einen Werth erhöht wird, welcher 125 g Hafer entſpricht. Fällt dieſe Zeit in den Juni und Juli, ſo ergiebt dies nach Obigem:

2,500 kg Heu,
3,500 " Stroh,
6,275 " Hafer.

Dieſe Ration iſt ſchon ziemlich ſtark. — Außerdem aber dürfen wir nach der Vorſchrift $^1/_4$ des Gewichts der vorgeſchriebenen Haferration durch Saubohnen von dem doppelten Nahrungswerth erſetzen. — Wir können alſo bei der gewöhnlichen Ration $\frac{5000}{4} = 1250$ g Hafer durch 1250 g Saubohnen erſetzen oder bei der Marſchration $\frac{5500}{4} = 1375$ g Hafer durch ebenſo viel Saubohnen. — Dies ergiebt für Märſche und Manöver:

2,500 kg Heu,
3,500 " Stroh,
4,900 " Hafer,
1,375 " Saubohnen im Nährwerth von 2,75 kg Hafer,

Monate	Rationen	Zusammen Heu kg	Zusammen Stroh kg	Zusammen Hafer kg	Bemerkungen
November Dezember Januar Februar (120 Tage)	4,5 kg Heu 4,9 = Stroh 3,0 = Hafer	540 — —	— 588 —	— — 360	Die Arbeit ist so gering, daß 2,28 kg Hafer genügten. — Um aber etwas mehr Heu und Stroh, als nebenstehend angegeben, verbrauchen zu können, nehmen wir 3 kg Hafer an. — Das Heu ist nöthig zur Wärmeerzeugung, ebenso das Stroh, von dem ein großer Theil außerdem zur Streu verbraucht wird. — Wir verwandeln also hierbei täglich 1 kg Hafer in 2 kg Heu und 0,35 kg Hafer in 1,4 kg Stroh und erhalten 0,65 kg Hafer täglich als Ersparniß.
März Oktober (62 Tage)	3,5 kg Heu 4,5 = Stroh 3,5 = Hafer	217 — —	— 279 —	— — 217	Die Arbeit ist etwas lebhafter und es wird wärmer. Heu und Stroh müssen vermindert, der Hafer vermehrt werden. Wir ersetzen also täglich 0,5 kg Hafer durch 1 kg Heu und 0,25 kg Hafer durch 1 kg Stroh und ersparen täglich 0,75 kg Hafer.
April September (60 Tage)	3,5 kg Heu 4,0 = Stroh 4,75 = Hafer	210 — —	— 240 —	— — 285	Heu und Stroh sind zu vermindern, da es wieder trockener und heißer geworden ist. — Wir verschaffen uns 1 kg Heu durch Entnahme von 0,5 kg Hafer aus den Ersparnissen und ebenso 0,5 kg Stroh an Stelle von 0,125 kg Hafer. Trotzdem ersparen wir noch täglich 0,125 kg Hafer. — Die gesammte Hafererspariß beläuft sich dann auf 102 kg.
Mai August (62 Tage)	2,5 kg Heu 3,5 = Stroh 5,5 = Hafer	135 — —	— 217 —	— — 341	Hier ist gegen die vorgeschriebene Ration nur der Hafer etwas vermehrt. Die Arbeit in diesen Monaten ist schon beträchtlich.
Juni Juli (61 Tage)	2,5 kg Heu 3,5 = Stroh 6,15 = Hafer	152,5 — —	— 213,5 —	— — 375,15	Zeit der höchsten Arbeit, Trockenheit und Hitze.
Summa Nach der Vorschrift		1274,5 912,5	1537,5 1277,5	1578,15 1825,0	
Unterschied		+362	+260	—246,85	

d. h. alſo 7,65 kg Hafer für die Tage der Anſtrengung. — Dieſe Ration erhalten wir alſo in Friedenszeiten durch Erſparniſſe ohne jede Mehrbelaſtung des Budgets.

Die Vorſchrift enthält auch eine Kriegsration, beſtimmt aber ausdrücklich, daß die Sätze hierfür durch Erſparniſſe an der gewöhnlichen Friedensration aufzubringen ſind. Die Kriegsration ſoll alſo veränderlich ſein, und der Oberkommandeur, ſowie die kommandirenden Generale der Korps ſind ermächtigt, die vom Kriegsminiſter beſtimmte Ration abzuändern. — Die Berichte an den Kriegsminiſter behufs Abänderung der Sätze ſind alſo nur eine Friedensmaßregel, während im Felde die kommandirenden Generale entſprechend ihren Hülfsquellen im weiteſten Umfange die Rationen den Bedürfniſſen anpaſſen werden, denn ſie haben das meiſte Intereſſe am guten Zuſtand der Pferde.

Eintheilung der Ration in verſchiedene Mahlzeiten.

Iſt ſo die Ration nach Art und Größe feſtgeſtellt, ſo iſt es Sache des Batteriecheſs, dieſelbe ſo einzutheilen, daß ſie völlig verzehrt und verdaut wird. Der Dienſt erfordert hierbei ein Verfahren, welches möglichſt in gleicher Weiſe für den Marſch, für die Garniſon und für den Feldgebrauch paßt. Zunächſt iſt die Ration in mehrere Mahlzeiten zu theilen, damit ſie das Pferd weder anekelt, noch neben ſeinem Futter verhungern läßt. — „Der Morgenhafer geht in den Miſt, der Abendhafer in die Kruppe," ſagt der Araber und bezeichnet damit auf ſeine Art, daß die Ruhe der Mahlzeit folgen muß, wenn ſie ausgenützt werden ſoll. Wir werden daher das Abendfutter ſtärker machen. Das Wie richtet ſich nach der Art des Tränkens, wobei wir der Begründung des Profeſſors Colin folgen wollen.

Das Tränken.

Dieſer Gelehrte hat feſtgeſtellt, daß das Pferd, wenn es arbeitet, täglich 10 bis 13 l Urin läßt, was etwa 15 bis 20 l Getränk entſpricht. Der Reſt wird ausgeathmet und ausgeſchwitzt.

Unſerer Meinung nach dürfte das Pferd Sommer und Winter hindurch nur einmal täglich getränkt werden. Im Winter iſt dies reglementariſch. Im Sommer kann man auf dem Marſch und beim Manöver nicht anders verfahren, wenn man die Pferde nicht

krank machen will.*) — Trinkt das Pferd, so wird ein Theil des Wassers von den Magenwänden aufgesogen, aber nicht so rasch, als es zuströmt. — Ist der Magen bis auf 12 l ausgedehnt, so beginnt er, sich in die Eingeweide zu entleeren. Darin befindliche Nahrungsmittel werden verdünnt und nach dem Dickdarm getrieben; nach ¼ Stunde, und oft noch früher, ist der Magen leer. Man wird also stets verhüten müssen, daß das Pferd hastig und große Mengen säuft, dann wird es die Flüssigkeit besser in seine Säfte aufnehmen, vermeidet die übermäßige Ausdehnung des Magens mit ihren üblen Folgen, die Erkältung desselben und die Fortspülung größerer Massen unverdauten Futters. Natürlich muß das Pferd vor dem Abendfutter getränkt werden. Morgens vor der Arbeit ist dieser Brauch zu verwerfen und nach der Arbeit verbietet er sich von selbst durch die Erhitzung der Pferde. Wollen wir also eine gleichmäßige Pflege anstreben, so werden wir nur des Abends tränken. — Läßt man das Pferd 5 Minuten saufen, so kann man sicher sein, daß 15 Minuten nach dem Tränken sein Magen leer ist; dann giebt man ihm das halbe Heu, also, wenn wir für die Folge die stärkste Ration annehmen, 2,5 kg. Nach 1 Stunde ist das Heu verzehrt und liegt, mit Speichel vermengt, als eine Masse von 12,5 kg im Pferdemagen, woselbst es 1½ Stunden verbleibt. Wurde also um 2 Uhr getränkt und um 2 Uhr 15 Min. Heu gegeben, so beginnt um 3 Uhr 45 Min. der Magen, den Speisebrei in die Därme zu entleeren. Giebt man dann dem Pferde von Neuem zu fressen, so wird die Entleerung nicht verzögert, sondern vollzieht sich entsprechend der Zeit der Aufnahme der verschiedenen Nahrungsmittel. Man wird nur einige Minuten warten, um die Bewegung sicher einzuleiten, und dann um 4 Uhr ⅓ der Haferration, also 2,5 kg, geben. In ½ Stunde hat sie das Pferd verzehrt und hat also um 4 Uhr 30 Min. im Magen:

1. Etwa 4 kg zerkautes Heu mit Speichel;
2. 5,6 kg zerkauten Hafer mit Speichel.

Diese 9,6 kg Speisebrei bilden eine Masse von 15 l bei mittelschwerem Hafer (45 kg auf den Hektoliter), von 14 l bei schwerem

*) Nur, wenn man ausnahmsweise einen langen Marsch durch einen großen Halt von mindestens 4 Stunden zerlegt, um eine Hafermahlzeit zu geben, muß man dem Pferde einige Schluck Wasser bieten, bevor man den Freßbeutel umhängt.

und von 16½ bis 17 l bei leichtem Hafer. Bei dieſem Grade der Füllung entleert ſich der Magen ſicher von ſelbſt, wenn er nicht ſchon früher damit begonnen hat. Keinenfalls beſchleunigt aber die Einführung des Hafers die Schnelligkeit der Bewegung. — Um 5 Uhr hat alles Heu den Magen verlaſſen; der Speiſebrei deſſelben beſteht nur noch aus 5,6 kg Hafer, der etwa eine Maſſe von 8 l Stoffen bildet. Jetzt können wir alſo den Reſt des Hafers verfuttern,*) wodurch noch etwa 8 l in den Magen kommen. — Iſt das zweite Futter nach ½ Stunde, alſo um 5 Uhr 30 Min., verzehrt, während die Entleerung fortdauert, ſo faßt dann der Magen ungefähr noch 14 l Stoffe. — Ihre Entleerung erfordert etwa noch 4 Stunden und dauert bis 9 Uhr 30 Min. Da aber der Schlaf dieſe Thätigkeit verzögert, ſo iſt anzunehmen, daß die Verdauung bis Tagesanbruch fortdauert.

Der Dienſt des Pferdes bedingt nun die Art der Vertheilung der übrigen Mahlzeiten. — Soll es von 6 bis 9 Uhr Morgens arbeiten, ſo empfängt es vorher Nichts. Kehrt es um 9 Uhr zurück, ſo giebt man ihm die Hälfte des Heus. Dieſe hat es um 10 Uhr verzehrt, und um 10 Uhr 30 Min. beginnt der Magen, ſich zu entleeren. Dann geben wir ihm ⅓ der Haferration, welches bis 11 Uhr aufgefreſſen und bis 3 Uhr Nachm. verdaut iſt. Wollten wir alſo um 2 Uhr Nachm. tränken, ſo würde ein Theil des unverdauten Hafers vom Magen in den Darm getrieben werden. Tränken wir ſpäter, z. B. um 3 Uhr, ſo müßte das letzte Haferfutter erſt um 6 Uhr gegeben werden.

Dies Beiſpiel bezog ſich auf den Dienſt im Sommer, wo der Tag lang und die Haferration ſtärker iſt (7,5 kg). Aber ſelbſt hierbei haben wir keine Zeit zum Verfuttern des Strohes erübrigt, und 3 kg Stroh entſprechen 60 g Proteïn, die nicht vernachläſſigt werden dürfen. — Um ſo nöthiger erſcheint uns bei dieſer Ration die Anwendung der Saubohne.

Vertheilung der Mahlzeiten und des Dienſtes.

Im Anſchluß an die beſprochene Größe der Rationen nehmen wir folgende drei Hauptarten der Vertheilung entſprechend den verſchiedenen Arten des Dienſtes an:

*) Ohne Zweifel wäre es noch beſſer, hiermit bis 8 Uhr Abends zu warten, aber das wäre ſchwer zu überwachen. Oft würde das zweite Futter vergeſſen werden, und das wäre ſchlimmer, als die Einhaltung der oben angegebenen Zeiten.

1. Reitausbildung. — Haferration 3 kg. — Wir verfuttern sie Abends, aber wir geben auch Stroh.

7 bis 9	Vorm.	Dienst.
9	=	Eine halbe Heuration.
10^{30}	=	Strohration.
2	Nachm.	Tränken.
2^{15}	=	Eine halbe Heuration.
4	=	Haferration.

Diese Eintheilung entspricht dem Winterdienst. Die Ration enthält eine beträchtliche Masse Kohlehydrate, welche wohlgeeignet für die Ernährung in der Kälte sind.

2. Bespannterexerziren.*) — Haferration 5,5 kg. Abends in zwei Futtern zu reichen.

6 bis 9	Vorm.	Dienst.
9	=	Die Hälfte des Heus.
10^{30}	=	Strohration.
2	Nachm.	Tränken.
2^{15}	=	Die Hälfte des Heus.
4	=	Der halbe Hafer.
5	=	Die andere Hälfte des Hafers.

3. Märsche und Manöver. — Haferration 6,15 kg oder 6,275 kg, oder 4,9 kg Hafer und 1,375 kg Saubohnen. — In drei Futtern zu verabreichen.

5 bis 9	Vorm.	Dienst, — manchmal von 6 bis 9 oder 5 bis 10 Vorm.
9	=	Das halbe Heu.
10^{30}	=	$1/3$ des Hafers.
3	Nachm.	Tränken.
3^{15}	=	Das halbe Heu.
5	=	$1/3$ des Hafers.
6	=	$1/3$ = =

Dies wäre die Regel. Doch sind viele Ausnahmen geboten, von denen wir einige betrachten wollen.

---

*) Eigentlich müßten, wie im I. Theil entwickelt, die Zugpferde anders ernährt werden, wie die Reitpferde. Da indeß viele der letzteren auch zeitweise eingespannt werden können, alle aber für die ungewöhnlichen Anstrengungen des Manövers und des Krieges vorbereitet werden müssen, so ist es besser, auch ihre Ration in weiteren Grenzen zu bemessen.

1. Reitausbildung. Statt von 7 bis 9 Uhr Vorm. muß das Pferd von 11 bis 1 Uhr Mittags gehen, was im Winter häufig nöthig ist.

6	Vorm.	Das halbe Heu.			
8^{30}	=	Strohration.			
11 bis 1	Mitt.	Dienst.			
2	Nachm.	Tränken.	oder (weniger gut):	1 Nachm.	Das halbe Heu.
2^{15}	=	Das halbe Heu.		3^{30} =	Tränken.
4	=	Der Hafer.		3^{45} =	Der Hafer.

Hierbei ist die Abweichung von der gewohnten Lebensweise möglichst beschränkt; das Pferd wird nüchtern getränkt; es arbeitet nicht mit vollem Magen, da das Morgenfutter bereits in den Darm gelangt ist, von wo aus die Anstrengungen der Unterleibsmuskeln unterstützt werden; der Hafer ist Abends verfuttert, zu seiner Verdauung also eine lange Ruhezeit verfügbar.

2. Bespannterexerziren. Der Dienst ist um 4 Uhr Nachm. beendet, entweder nach angreifenden Uebungen oder aus anderen Gründen. — In ersterem Falle ist die schwerste Haferration zu verabreichen; sonst genügt die für das gewöhnliche Bespannterexerziren.

Angreifende Uebung.

6	Vorm.	Das halbe Heu.
8^{30}	=	1/3 des Hafers.
Bis 4	Nachm.	Dienst.
5	=	Tränken.
5^{15}	=	1/3 des Hafers.
6^{15}	=	1/3 = =

Das Stroh und das halbe Heu sind erspart, und der Stalldienst muß mit dem letzten Haferfutter beendet sein.

Gewöhnliches Exerziren.

6	Vorm.	Das halbe Heu.
8^{30}	=	Der halbe Hafer.
Bis 4	Nachm.	Dienst.
5	=	Tränken.
5^{15}	=	Das halbe Heu.
6^{45}	=	Der halbe Hafer.

Das Stroh kommt zur Streu, und das Heu ist in zwei gleiche Futter getheilt, wenn man nicht Morgens alles Heu und Abends allen Hafer geben muß, wobei die Nahrung weniger ausgenutzt wird.*)

*) Wir haben das Putzen der Pferde nicht besprochen, weil es nicht in den Rahmen unseres Themas gehört. Gleichzeitig mit den Mahlzeiten wird es nur vorgenommen werden, wenn der Dienst dazu nöthigt, und unsere Zeiteintheilungen bieten genügenden Raum hierfür. — Am Abend eines anstrengenden Tages ist es sehr abzukürzen und zu beschränken

3. Märſche u. ſ. w. — Am ſchwierigſten wird die Eintheilung, wenn man früh ausrückt und ſpät einrückt. Dann paßt kein Schema; man muß für jeden Fall das beſte Verfahren wählen. — Als Anhalt mögen folgende Regeln dienen:

1. Vor dem Abmarſch kein Futter.

2. Tränken auf dem Marſch, ſobald ſich Gelegenheit bietet.

3. Ein Haferfutter bei längeren Halten (etwa 4 Stunden, um die Mahlzeit verdauen zu können).

4. Tränken erſt 1 Stunde nach der Ankunft im Stall (wenn es auf dem Marſche nicht möglich war) ohne abzuzäumen und abzuſatteln. — „Nach ſchnellem Lauf tränke mit dem Zaum und futtere mit dem Sattelgurt" — ſagt eine arabiſche Regel. — Beſonders gilt ſie für haſtige Freſſer.

5. Hafer iſt jeder andern Nahrung vorzuziehen.

6. Von Sonnenuntergang ab iſt das Pferd mit dem Hafer vor ſich in Ruhe zu laſſen, wenn es ſeine Ration nicht verzehrt hat.

7. Hat man nicht mindeſtens 2 Stunden Zeit von Tagesanbruch bis zum Abmarſch, ſo gönne man dem Pferd Ruhe, nahe ihm nur zum Satteln und gebe ihm nichts zu freſſen.

8. Hat man mehr als 2 Stunden, ſo futtere man 1/3 oder 1/4 der Haferration bei Sonnenaufgang und laſſe das Pferd in Ruhe bis zum Satteln.

Drei Viertel der Pflichten des Subalternoffiziers im Felde beſtehen in der Sorge für die Pferde. Dazu gehört auch der Fourage-Empfang. — Iſt ſchon in der Garniſon die Güte der Nahrung ſehr wichtig, ſo wird ſie auf dem Marſche zur Hauptſache. — Man vergeſſe nicht, daß Mercur der Gott der Diebe und des Handels war, und daß die Götter nicht ſterben; vom Beginn der Welt an klagen die Lieferanten immer über ein ſchlechtes Jahr. — Durch etwas Unbeugſamkeit kann man die Güte der Lieferungen, wie der meiſten anderen Dinge, wohl verbeſſern. Kann man den Pferden nicht viel Futter bieten, ſo muß

---

auf die Abwaſchung der Schleimhäute, das Abwiſchen des Staubes und eine ſorgſame Maſſage der Beine mit der Hand, ſchließlich ein kräftiges Abreiben des Nackens, der Bruſt und des Bauches. Dann muß das Pferd in Ruhe gelaſſen werden. — Schwitzt das Pferd beim Einrücken, ſo muß vor Allem der Schweiß abgekratzt und mit Strohwiſchen trocken gerieben werden.

es wenigſtens gut ſein.*) — Dies iſt um ſo nöthiger beim Beginn des Feldzuges, als hier die Zuſammendrängung der Streitkräfte und die anſtrengenden Märſche am meiſten Seuchen und Hungersnoth befürchten laſſen. Die Einſtellung zahlreicher vom Lande ausgehobener Pferde in verſchiedenem Futterzuſtande macht die Sache noch ſchwieriger. Mit allem Eifer muß ſchon im Frieden für die Pferdepflege geſorgt ſein; am Tage der Mobilmachung werden die Kenntniſſe und Erfahrungen in dieſer Beziehung erſt voll gewürdigt werden. — Der Geſundheitszuſtand der ganzen Batterie hängt davon ab, da die alten Pferde des Friedensſtandes ſtets einen zuverläſſigen Stamm bilden müſſen. — Außerdem verbreitet ſich alljährlich bei jeder Entlaſſung eine neue Zahl gut ausgebildeter Pferdewärter über das ganze Land. Mögen wir alſo im Frieden eine ſorgſame Pflege der Pferde heranbilden.

In vielen der oben beſprochenen Punkte haben wir unſere Gebrauchsregeln von den Arabern entlehnt, welche das Pferd wohl auszunützen wiſſen. Sie tränken gegen die Mitte des Tages und verſuttern ihre Gerſte gegen Sonnenuntergang. — Wir reichen den Hafer in zwei Futtern, das erſte bald nach dem Tränken und das zweite möglichſt ſpät. — Unſere Regeln ſind alſo gewiſſermaßen durch die Jahrhunderte lange Erfahrung der Araber erprobt worden.

Nährwerth der Rapunzel.

Die Rapunzel enthält 16 pCt. Proteïnſtoffe, ſie iſt alſo ſehr nahrhaft. Aber die Pferde freſſen ſie nicht gern. Sie freſſen lieber ein Futter, welches aus abwechſelnden Schichten von geſchnittenem Stroh, geſchnittenem Heu, Mehl, Gerſte und Kleie hergeſtellt und mit ſiedendem Waſſer begoſſen iſt, in welchem eine Miſchung von 2 Theilen Hafer mit 1 Theil Leinſamen und 1 Theil Mohrrüben abgekocht iſt. — Daſſelbe ergiebt nur 12 pCt. Proteïnſtoffe, alſo, bei gleichem Gewicht, ebenſo viel, wie der Hafer, aber

*) 1810 waren die Trains der Armee in Portugal unbrauchbar infolge des ſchlechten Zuſtandes ihrer Pferde. — 1812 verzögerte der Kaiſer den Beginn des Feldzuges, bis in Litthauen das Gras herangewachſen war, welches er zur Ernährung von 150 000 Pferden brauchte. — In zwei Monaten verlor er ein Drittel derſelben; die überlebenden konnten erſt Ende Auguſt die Haſerernte von 1812 verzehren.

es wirkt als Nahrungsmittel weniger erhitzend. Der Trank aus Kleie und Gerstenmehl ist auch an sich nahrhaft, nimmt aber einen beträchtlichen Raum ein. Uebrigens ist er schwerer verdaulich, als Rapunzel und Hafer.

Ausnahmefälle.

1. Arbeitsdienst. Da derselbe den Truppendienst behindert und die Pferde herunterbringt, so muß er nach Möglichkeit beschränkt werden. Er verzettelt die kostbare Zeit, nützt die Pferde schlecht aus und bringt sie und die Leute in der Ausbildung zurück. Man müßte daher bemüht sein, die Depots und die Schulen auf andere Transportmittel zu verweisen und die Truppen von dieser Last zu befreien. — Seit einigen Jahren erhält jedes Korps eine bestimmte Zahl von Remonten. — Sollte es nun nicht möglich zu machen sein, stets für jede Batterie vier Arbeitspferde zu ernähren? Diese Pferde wären über den Etat zu halten, aber aus Ersparnissen zu verpflegen und zu beschlagen, sowie mit ersparten Geschirren zu bekleiden; sie müßten allen Arbeitsdienst für das Korps leisten.

2. Stehende Pferde (lahme, kranke u. s. w.) dürften nur die Ration zum bloßen Lebensunterhalt und sonst Nichts weiter erhalten. Im Allgemeinen reicht hierzu 1 bis 2 kg Heu aus, welches in zwei Futtern zu verabreichen wäre.

3. Offizierpferde zum Ausreiten, zur Jagd, zum Rennen, besonders zum Hindernißreiten.

4. Remonten vor und während der Dressur. — Bei Remonten dürfen sich die Stickstofftheile zu den stickstofffreien Extraktivstoffen nur verhalten wie 1 : 3, statt wie 1 : 5 (vergl. März-April-Heft S. 161).

Für diese Ausnahmefälle müßte die Ration jedesmal besonders bestimmt werden.

Maß der Verantwortung.

So sind wir zum Schluß dieser Abhandlung gelangt, die lang genug gerathen ist, obgleich der Gegenstand keineswegs erschöpft ist. — Wir maßen uns nicht an, das letzte Wort darüber zu sprechen; in vielen Einzelheiten mögen wir sogar geirrt haben; aber wir sind überzeugt, daß wir den Weg wiesen, auf dem man fortarbeiten müßte, und wir würden uns glücklich schätzen, wenn

Digitized by Google

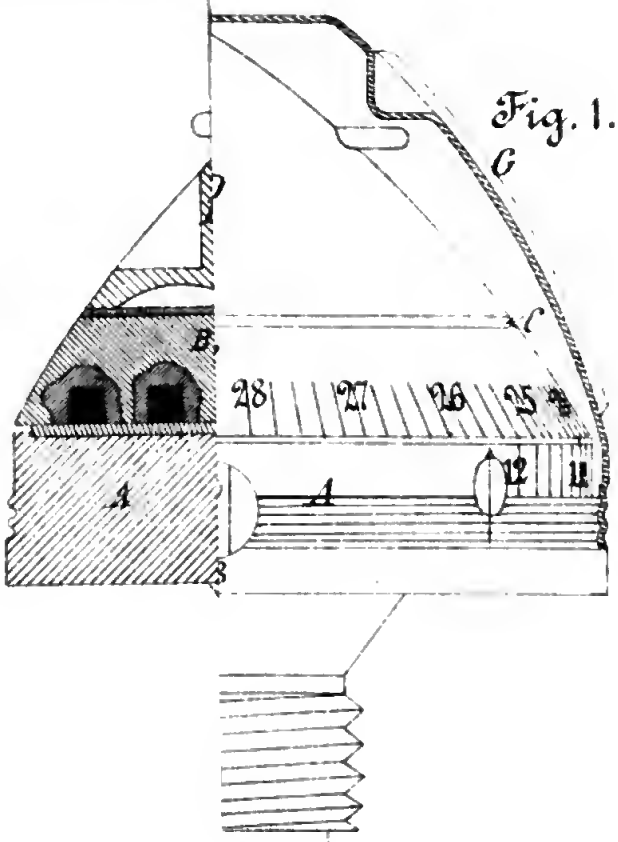
unſere Kameraden denſelben verfolgen wollten und dieſen Aufſatz nur als erſte Annäherung zur Löſung der Frage betrachteten.

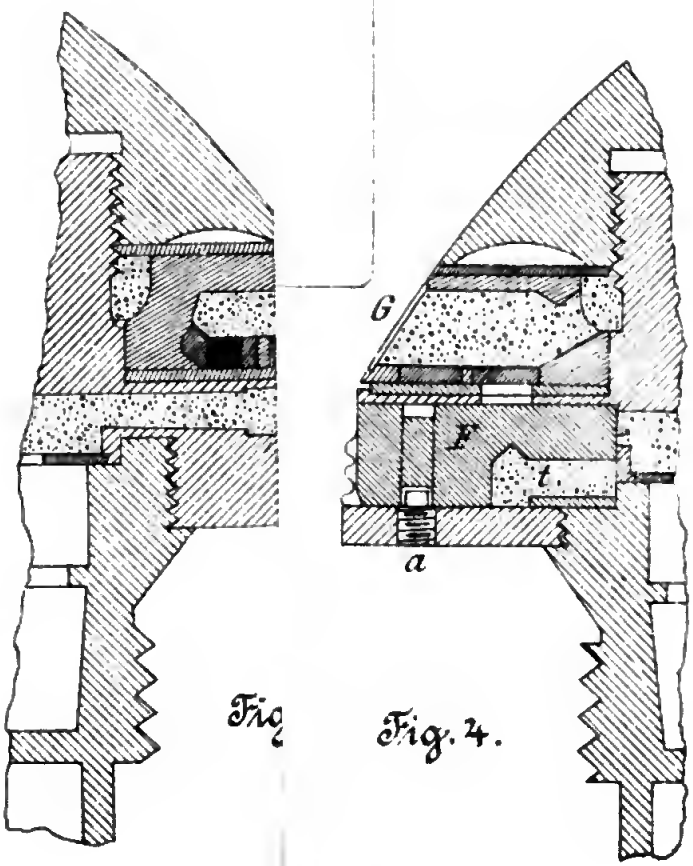
Der Batteriechef ſteht in Bezug auf Ausführung und Unterweiſung den Schwierigkeiten am nächſten, er vor Allem iſt zum Handeln in denſelben berufen. — Er darf keine Mißgriffe hierbei befürchten, er hat ſeine Erfahrungen in langer Dienſtzeit geſammelt. — Noch mehr gilt dies von ſeinem Abtheilungskommandeur, der früher nur ein zeitweiſes Intereſſe an der Ueberwachung der Pferde des ganzen Regiments hatte, jetzt aber nur für den Zuſtand der Pferde ſeiner Abtheilung verantwortlich bleibt. Sein Rath muß die geringere Erfahrung einzelner Batteriechefs ausgleichen. Der Regimentskommandeur endlich kann jetzt mit um ſo größerer Sicherheit dieſen ganzen Dienſt im Zuſammenhange leiten, als ſeine Untergebenen in ihrem eigenen Intereſſe ihm hierfür unmittelbar verantwortlich ſind. — Dieſe Grundſätze ſind uns ſchon thatſächlich zur Gewohnheit geworden. Es erübrigt nur noch, daß der Wortlaut der Vorſchrift über den innern Dienſt mit ihnen in Uebereinſtimmung gebracht wird.

Schluß.

Faſſen wir unſere Betrachtungen noch einmal kurz zuſammen, ſo verlangen wir eine andere Vertheilung des Pferdefutters. Knapper, als gegenwärtig, wäre es zu bemeſſen für die Zeit geringer Thätigkeit, dagegen reichlicher und beſſer zuſammengeſetzt für die Zeiten großer Anſtrengungen. Wir verlangen kleinere Pferde, aber ſolche von beſſerem Blut und beſſerem Bau. — Wir möchten das Gepäck und die Art der Anſpannung verbeſſern. Wir wünſchen, daß die Pflege der Pferde in Friedenszeiten unter Verantwortung der Männer, welche ſie ins Feuer führen ſollen, eine ſichere Gewähr bilden möge für ihre Beſchaffenheit in Kriegszeiten. Endlich bezeichnen wir die Maßnahmen, welche uns geeignet erſcheinen, um die beſte Ausnutzung des Artilleriepferdes zu ſichern.

Fig. 1.





Fig

Fig. 4.

XVIII.

Vauban.

Probe aus der im nächsten Jahre erscheinenden „Geschichte der Kriegswissenschaften“ von Oberstlieutenant Dr. Max Jähns.

Vorwort der Redaktion.

In einer Geschichte der Kriegswissenschaften konnte selbstredend Vauban nicht unberücksichtigt bleiben, selbst wenn der Verfasser nicht mehr zu geben vermocht hätte, als eine neue Kompilation aus der bereits veröffentlichten umfangreichen Literatur von und über den berühmtesten Ingenieur.

Wäre dem so, wäre der Jähnsche Vauban nur eine formelle Neugestaltung altbekannten Materials, so könnte die Wahl gerade dieses Abschnittes als Probe des in Aussicht stehenden umfangreichen Werkes für nicht besonders glücklich erachtet werden. Jähns' Geschichte der Kriegswissenschaften wird dem Leser in der That entschiedenere Bereicherungen der bisher gelehrten Fortifikationsgeschichte bieten, deren Neuzeit ja bekanntlich von Dürer und seiner Schrift von 1527 datirt zu werden pflegt, z. B. durch eine wahrscheinlich um 1450, also über 80 Jahre früher verfaßte Handschrift über Burgenbau, ein wenig jüngeres Manuskript über die älteste Form des aus Erde, Holz und Strauchwerk gebildeten Bollwerkes; über das dasselbe Thema — das aus den Niederlanden importirte Bolwerk — behandelnde sehr seltene Werk Giambattista della Valle (vergl. Archiv 1878, S. 212); über den nach Dürer ältesten deutschen Autor Reiff (Rivius) u. s. w.

Von Sammelfleiß und -Geschick, von eifrigem und einsichtigem Durchforschen von Bibliotheken und Archiven, heimischen wie fremden, wird die ganze umfangreiche Geschichte der Kriegswissenschaften Zeugniß geben; dieselben guten Eigenschaften des Literarhistorikers und Bibliographen sind nun aber auch dem Abschnitt Vauban zu Gute gekommen; unserer unvorgreiflichen Meinung nach wird Jeder — wie gut er auch

über Vauban orientirt zu sein glauben mag — aus der nachstehenden Darstellung Belehrung schöpfen; sie wird namentlich allen jetzigen und künftigen Lehrern der Fortifikation an den Militär-Bildungsanstalten alles anderweitige Quellenstudium entbehrlich machen.

---

§ 1.

Die mächtige Gestalt Vaubans stellt man wohl am besten in den Wendepunkt des 17. und 18. Jahrhunderts; denn obgleich an vierzig Jahre wichtiger persönlicher Wirksamkeit des Mannes in das erstgenannte Jahrhundert fallen und kaum der sechste Theil jener Zeit in das folgende, so ist doch seine Nachwirkung so überaus groß, daß man sagen darf, er gehöre beiden Zeiträumen an. Der Schwerpunkt von Vaubans Leistungen liegt übrigens nicht sowohl in seinen Festungsbauten, noch weniger in seinen wissenschaftlichen Arbeiten, vielmehr in seiner Belagerungskunst. Sein höchster Ruhmestitel ist die vollkommene Entwickelung der Methodik des förmlichen Angriffs. Vauban hat viel geschrieben, doch niemals etwas veröffentlicht; er hat unerhört viel gebaut; aber er hat nie ein Fortifikationssystem aufgestellt; er läßt sich also auch nicht behandeln, wie andere „Autoren"; man muß ihn im Ganzen zu erfassen suchen, und wenn man das thut, so zieht man zugleich die Hauptsumme der poliorketischen Wissenschaft des 17. Jahrhunderts.*)

---

*) Vergl. für das Folgende: Abrégé des services du maréchal, écrit de sa main, publ. par Augoyat. (Paris 1839.) — D'Arçon: Considération sur l'influence du génie de Vauban. (Paris 1780.) — Carnot: Éloge de Vauban. (Paris 1784.) — Laclos: Lettre à l'académie française sur l'éloge de Vauban. (La Rochelle 1785.) — Carnot: Observations sur la lettre de Laclos. (Paris 1785.) — v. d. Decken: Ueber Vauban und seine Verdienste um die Kriegskunst (Neues militärisches Journal X. 1803). — Allent: Histoire du corps du génie. (Paris 1805.) — Histoire de Vauban. (Lille 1844.) — de Chambray: Notice historique sur Vauban. (Paris 1845.) — Augoyat: Aperçu historique sur les fortifications et les ingénieurs en France. (Paris 1860.) — Rousset: La jeunesse et les premiers épreuves de Vauban. (Revue des deux mondes, 1 août 1864.) — Cosseron de Villenoisy: Éssai historique sur la fortification. (Paris 1869.) — Ambert: Le maréchal de Vauban. 1633—1707. (Tours 1882.)

Sebaſtien Leprestre **de Vauban** wurde am 15. Mai 1633 zu Saint-Léger im Nivernais als Sohn eines armen Landedelmannes geboren, der den Knaben, da dieſer kaum 10 Jahre zählte, als Waiſe zurückließ. Eine zufällige Begegnung lenkte die Aufmerkſamkeit des Priors von Semur auf Sebaſtian, und dieſer Carmeliter unterzog ſich dem Unterrichte des Verlaſſenen. Vauban hat ſtets dankbar anerkannt, daß ſeine mathematiſchen und fortifikatoriſchen Kenntniſſe eben in dieſer Unterweiſung gewurzelt hätten. Mit 17 Jahren während des Frondekrieges meldete er ſich bei den Vorpoſten Condés zum Eintritt in das Heer des Prinzen und wurde Musketier im Regimente Condé, in das ihn die Bekanntſchaft mit einem Kapitän deſſelben führte. Schon im nächſten Jahre war ihm infolge einer hübſchen Waffenthat das Offizierspatent zugedacht, aber Vauban lehnte es ſeiner Armuth wegen ab; dafür ward er maître (Reiter) und auch zum Dienſt als Ingenieur herangezogen. Er befeſtigte Clermont en Argonne als Stützpunkt für Condé. Bald darauf wurde er, übrigens unter ehrenvollen Umſtänden, bei einer Rekognoszirung von den Königlichen gefangen genommen, und obgleich ein Soldat Condés eigentlich als rechtlos galt, ſchonte ihn Mazarin; ja Vauban wurde (wie er ſelbſt ſagt), „dûment confessé et converti," d. h. für den Dienſt des Königs gewonnen und dem erſten Ingenieuroffizier des Heeres, dem Chevalier de Clerville, zugetheilt.*) In dieſer Stellung leitete er einen Theil des förmlichen Angriffs auf St. Ménéhould, das er ein Jahr vorher hatte erſtürmen helfen, und ward dafür Lieutenant im Regiment Burgund. Er griff Stenay an, wobei er zweimal verwundet wurde, und führte den Angriff auf das von ihm ſelbſt befeſtigte Clermont. Nachdem er dies, ſein erſtes Bauwerk erobert und geſchleift hatte, erhielt er im Mai 1655 ein Brevet d'Ingenieur du roi. Die drei letzten Kriegsjahre vor dem Pyrenäenfrieden zeigen Vauban als Ingenieur Turennes. Bei der Belagerung von Valenciennes wurde er ge-

*) Von dieſem Offizier beſitzt die Brüſſeler Bibliothek einen handſchriftlichen Atlas (ms. 16 862) u. d. T.: Recueil des plans des places frontières de Flandre et Picardie, dedié à Msgr. le Cardinal Mazarin par le Sr. de Clerville, Aide des camps des Armées de sa Majesté. Es ſind 41 Pläne von Antwerpen bis Marienburg. — Das Pariſer Dépot de la guerre hat nichts von ihm.

fährlich verwundet; ein Jahr ſpäter, als vor Montmédy alle anderen Ingenieuroffiziere außer Gefecht geſetzt worden, leitete er bereits die Angriffsarbeiten, wurde aber wieder mit vier Verwundungen heimgeſucht. Vor Gravelines, Ypern und Oudenarde (1658) ſtand er von vornherein an der Spitze der Angriffe. Seit Vauban die Gunſt des Kardinals Mazarin gewonnen, war ſein Glück gemacht; Niemand aber hat das Glück auch mehr verdient, als er, deſſen unermüdliche Thätigkeit und hingebende Tapferkeit ſich ein langes Leben durch ſtets gleich blieben. Nachdem er zehn verſchiedenen Belagerungen beigewohnt oder ſie geleitet hatte, konnte der erſt 27jährige Held mit gutem Gewiſſen den Dank ſeines Königs entgegennehmen. Er empfing eine Kompagnie der Picardie nebſt der Erlaubniß, die Kompagnie la Ferté, die ihm früher verliehen war, zu verkaufen. Nun erinnerte ſich der wohlhabend gebliebene Zweig der Familie Leprestre ſchleunigſt des armen Vetters, und Vauban heirathete eine Couſine Jeanne d'Auray. Inzwiſchen trat er nach dem Pyrenäenfrieden (1659) bereits als Feſtungsbaumeiſter auf, und zwar 1662 zu Dünkirchen.

Dieſer Platz iſt die Arbeit ſeines ganzen Lebens geblieben. Es umzogen ihn 1661 einige ſchlechte Erdwälle, und die Engländer hatten den mangelhaften Bau einer Citadelle begonnen. Vauban umgab ihn mit Neubefeſtigungen (noch mit Orillons), legte den befeſtigten Hafen ſowie die Außenforts an und errichtete noch 1706, ein Jahr vor ſeinem Tode, dort das befeſtigte Lager.

Im Jahre 1667 brach Louis XIV. nach dem Tode Philipps IV. von Spanien mit 35 000 Mann in Flandern ein, und Vauban leitete unter den Augen des Königs die Belagerungen von Douai, Tournay und Lille, deren ſiegreiche Durchführung ihm großen Ruhm brachte. Der König ernannte ihn zum Lieutenant ſeiner Garde (mit Oberſtenrang) und bald darauf zum Gouverneur von Lille. — Der Friede von Aachen 1667 beſtätigte Frankreich im Beſitze ſeiner Eroberungen, und in den vier folgenden Jahren leitete Vauban den Bau der Citadellen von Lille, Arras, des Forts de la Scarpe zu Douai, der achteckigen Befeſtigung von Ath, der Vergrößerung von Lille, der Befeſtigungsarbeiten zu Bergues, Courtray, Oudenarde, Charleroi, Philippeville, du Quesnoy, Breiſach, Philippsburg und Pignerol. — Ueberall folgte Vauban ſeiner an Pagan anknüpfenden ſog. erſten Manier, und ſeine

Entwürfe waren mit einer bis dahin so ungewöhnlichen Klarheit, Ordnung und Genauigkeit hergestellt, daß sie den höchsten Beifall Colberts und Louvois' errangen, von denen sich letzterer um die geringsten Kleinigkeiten kümmerte.

Jedes Projekt Vaubans besteht aus dem Anschreiben, einer Denkschrift und mehreren Zeichnungen. Die Denkschrift gliedert sich stets in vier Theile: 1. Lage des Platzes und allgemeine Beschreibung seiner Befestigung, 2. Auseinandersetzung der beabsichtigten Neubefestigung, bezw. Um- und Ergänzungsbauten, 3. allgemeine Würdigung der vorgeschlagenen Arbeiten, 4. Eigenschaften des Platzes nach deren Vollendung.

Von einem Theile der Festungen, zuerst von Lille, ließ Vauban auch große Reliefdarstellungen anfertigen. Das war der Ausgangspunkt einer großartigen Sammlung dieser Art, welche größtentheils im Pariser Invalidenhôtel, zum Theil aber auch als Kriegsbeute im Berliner Zeughause aufbewahrt wird.

Kriegserfahren und hochbegabt, verstand es der eigentlich nicht erfinderische, doch überaus klare Vauban, aus den bunten Friedensideen seiner Vorgänger bald das Unwesentliche auszuscheiden*) und ihre oft so verwickelten Manieren auf ein einfaches, in allen seinen Zwecken klares Tracé zurückzuführen und so ein Bastionärsystem zu begründen, welches zwei Jahrhunderte lang der Typus der französischen Schule geblieben ist, ja so früh und so fest Wurzel faßte, daß seine eigenen Schüler die von ihrem Meister in seinen späteren Lebensjahren, auf reiferen Erfahrungen begründeten wesentlichen Aenderungen fast unbeachtet ließen und sich nahezu ausschließlich auf jenes „erste System" stützten.

Vauban ist durch und durch Eklektiker, und es mag von ihm dasselbe Wort gelten, wie von Molière: „Il reprenait son bien partout où il le trouvait." Der Prinz von Ligne sagt: „Vauban a élevé son ouvrage sur les débris des Allemands et des Italiens. Voilà comme ils sont les François!" Aber Vauban hat auch niemals behauptet, daß er ein neues System aufgestellt habe; er hat seine Bauten

*) Vergl. für das Folgende besonders: Cosseron de Villenoisy a. a. O., Brese: Ueber Entstehen und Wesen der neueren Befestigungsmethode (Berlin 1844), und Schröder: Zur Entwickelungsgeschichte des Bastionärsystems (Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere ꝛc., 84. Band. Berlin 1878).

keineswegs in dem Sinne entworfen, durch sie einen fortifikatorischen Kanon überliefern zu wollen; stets schmiegte er seine Befestigungen in treffender Weise dem Gelände an und benutzte alle von der Natur gebotenen Vortheile, zumal die Wasserverhältnisse, mit bewunderungswürdigem Scharfblick. Auch hielt er sich bei Neuanlagen nicht pedantisch an die Größe des Polygonwinkels, an die Länge der Front und ihres Perpendikels, und so läßt sich wohl behaupten, daß Vauban zu keiner Zeit irgend einer Manier ausschließlich und grundsätzlich gehuldigt habe. Andererseits ist doch wieder nicht zu verkennen, daß in seinen auf normalem Baugrund aufgeführten Befestigungen überall ein in fortifikatorischer wie technischer Hinsicht gleich vortheilhaftes Streben nach Regelmäßigkeit hervortritt, sowie ein sehr bestimmtes Innehalten gewisser Abmessungen der Winkel und Linien.

Die Magistrale, d. h. die Linie, welche dem Kordon des Hauptwalles folgt, konstruirt Vauban in folgender Weise: Konstruktionsperpendikel = $^1/_6$ der Entfernung von Bastionspünte zu Bastionspünte; Länge der Bastionsfacen = $^2/_7$ derselben Entfernung, Stellung der Flanken so, daß die Entfernung von Schulterpunkt zu Schulterpunkt gleich der von einem Schulterpunkt zum gegenüberliegenden Kurtinenwinkel wird. Die Abmessungen der Linien gründen sich auf die Nothwendigkeit der Theilnahme des Musketenfeuers an der Bestreichung. — Die Flanke ist bei Baubans ältesten Befestigungen mit $^2/_3$ ihrer Länge hinter Orillons (bald eckigen, bald abgerundeten) zurückgezogen und meist konkav, später einfach geradlinig ohne Orillons. Die Bastione sind bald voll, bald hohl, letzteren Falles oft mit Kavalieren versehen. Den Rondenweg behielt Vauban nach manchen Erwägungen des Für und Wider zu Gunsten der Ueberwachung der nicht angegriffenen Fronten bei. Der Hauptgraben hat vor den Spitzen der Bastione 32 bis 36 m Breite und gemauerte Contrescarpe. Vor der Kurtine liegt eine Grabenscheere, eine Abwandlung der alten braie. Da sich die Rasanten der Flankenbrustwehren vor der Mitte der Kurtine über der Grabensohle schneiden, so entsteht ein todter Winkel, der durch einen, gleichzeitig für gedeckte Verbindung benutzten doppelten Koffer zum Theil ausgefüllt wird. Das Ravelin ist klein und wenig vorgeschoben; seine Facen sind anfangs auf die Bastionsschultern, später auf 10 m von letzteren entfernte Punkte gerichtet. Ersteren Falles deckten sie kaum die Schulterpunkte, besonders wenn sie mit Flanken versehen waren. Der Ravelingraben (5 m tief, 20 m breit) ist an den Mündungen in den Hauptgraben unvollkommen flankirt, weshalb hier einfache Koffer nöthig sind. Das Ravelinreduit ist entweder ein kleines offenes Erdwerk mit schlecht flankirtem Graben oder ein gemauerter krenelirter Tambour. Der 10 m breite gedeckte Weg liegt im todten Winkel des Hauptwalles, erfordert daher eine Palliſadirung. Seine kleinen Waffenplätze sind

gegen die langen Zweige durch Traverſen mit Umgängen abgeſchloſſen, entbehren aber der Reduits.

Im Weſentlichen knüpfte Vauban durchaus an die von Pagan überlieferten Formen an, wobei ſogar hervorzuheben iſt, daß Pagan den Gedanken des echten Baſtionärſyſtems, d. h. die Ermöglichung vollkommener Grabenflankirung vom offenen Wall, noch reiner erfaßt hat (und zwar im Anſchluß an Speckle), als Vauban. Reiner aber als in den Bauten des letzteren iſt jener Gedanke doch niemals in die Praxis getreten, und dieſer Umſtand iſt es, welcher Vaubans erſter Manier, trotz ihrer Mängel, ſo große Bedeutung giebt. Zu dieſen Mängeln zählen (außer den ſchon in der Skizzirung angedeuteten) die Möglichkeit, 15′ der Escarpen, welche den Glacisкamm überragen, von Weitem in Breſche zu legen, und die zum Theil unbequemen, zum Theil geradezu ungenügenden Verbindungen durch ſchmale Poternen, Treppchen und Koffer. Ein entſchiedener Rückſchritt gegen Pagan zeigt ſich in der Anlage der Grabenſcheere, denn ſie ſchafft aufs Neue Ecken und todte Winkel; ſie hebt (ganz abgeſehen von der mangelhaften Raſanz des Flankenfeuers) die Erreichbarkeit aller Punkte der Grabenſohle von den Flanken her von vornherein auf. — Aber wenn im rein wiſſenſchaftlichen Sinne Pagan, und noch mehr vielleicht Speckle, den Vauban hinſichtlich der vollendeten, idealiſtiſch reinen Durchführung des Baſtionärtracés übertreffen, ſo überragt er doch beide wieder durch ſeine unermeßliche Praxis in ſolchem Maße, daß man ſeinen Ruf als des erſten Ingenieurs aller bisher verfloſſenen Zeiten unangetaſtet laſſen mag.

Im Auftrage Louvois' verfaßte Vauban im Jahre 1669 ein Mémoire sur la conduite des sièges, von dem ſich ein ſchönes mit Plänen ausgeſtattetes handſchriftliches Exemplar in der Bibliothek des großen Generalſtabes (Bd. 6211) befindet, wohin es aus der Metzer École du Génie gelangt iſt. Die Denkſchrift wurde erſt 70 Jahre ſpäter als „Mémoire pour servir d'instruction dans la conduite des sièges et dans la défense des places“ mit der unrichtigen Angabe „présenté par le maréchal de Vauban au Roi Louis XIV. en 1704“ zu Leiden 1704 herausgegeben.*)

Vauban bezeichnet Louvois gegenüber (Februar 1672) dies Mémoire als „plein de la plus fine marchandise qui fût dans sa boutique“. — Der erſte Theil behandelt in 28 Kapiteln nach einem Discours pré-

*) Bibliothek des großen Generalſtabes (Bd. 6215). Artillerie- und Ingenieurſchule Charlottenburg (C. 857). Pariſer Dépôt de la guerre (A. I. g. 24).

liminaire: Les fautes, qui se commettent le plus communément dans les sièges, Fautes dans la conduite des tranchées, Exemple démonstratif pour servir de preuve à ce qui a été dit ci-devant, Définitions des sièges, Définitions des attaques, Maximes générales pour la conduite des sièges, Ordre pour investir une place, Réglement d'un siège, Disposition et construction des lignes, Comment on reconnaît la place, Préparatifs de la tranchée, Ouverture de la tranchée, Des batteries de canon, Des rédoutes, De la grande place d'armes de communication ou troisième parallèle,*) Passages des avant-fossés, Logement de nuit sur le chemin-couvert et sur la contrescarpe, Descente du fossé, Prise des demi-lunes, Attachement du mineur au Corps de la place, Qu'il n'y a point de tranchée sans péril, En quel cas et de quelle manière on peut brusquer l'attaque d'une place, Moïen de former des bons ouvriers, Des mines et de la manière de les charger, Construction d'un pont flottant. — Die zweite Abtheilung beſpricht in 14 Kapiteln die Vertheidigung, gehört aber nicht zu der urſprünglichen Denkſchrift Vaubans, ſondern rührt offenbar von einem Autor des 18. Jahrhunderts her.

In dieſem Mémoire kennzeichnet Vauban die bisher gewöhnlichen Fehler, wobei er die von ihm ſelbſt geleiteten Belagerungen, insbeſondere die von Lille, zum Beiſpiel nimmt. Mit Angabe der Mittel, jene Fehler zu vermeiden, verbindet er einige neue Vorſchläge, namentlich die Entwickelung der Trancheen (wenn auch noch nicht zu eigentlichen Parallelen), den Gebrauch des Geſchützes beim Breſchelegen und den der Hohlgeſchoſſe zum Auseinanderwerfen der Erde (ein in Deutſchland allerdings längſt übliches Verfahren). In der Folge werden die Umſtände dargelegt, unter denen es geſtattet ſei, gewaltſam gegen einen Platz vorzugehen, und am Schluß ſpricht Vauban, wie ſpäter noch oft, den Wunſch nach einer beſonderen Genie-Truppe aus. — Vauban ſelbſt hat, ungefähr 30 Jahre nach Abfaſſung dieſer Jugendarbeit auf den Umſchlag einer Kopie derſelben**) folgendes Urtheil geſchrieben: „Cet ouvrage est bon et excellent, mais il demande beaucoup de corrections, et j'ai quantité de bonnes choses à y ajouter. Il fut fait en l'année 1669 ... et comme je n'eus que six semaines de temps pour y travailler,

---

*) Dieſer Ausdruck allein genügt ſchon, um zu beweiſen, daß das Inhaltsverzeichniß erſt im 18. Jahrhundert abgefaßt wurde; denn Vauban ſpricht niemals von „Parallelen", ſondern immer nur von places d'armes oder lignes, auch nach 1673, wo er die Parallelen wirklich zum erſten Male in Anwendung brachte.

**) Dieſe Kopie befand ſich 1829 in der Bibliothek des Marquis de Roſanbo.

cela a été cause du peu d'ordre qui s'y trouve et de la quantité de fautes dont il est plein!"

Im Jahre 1671 begleitete Vauban den Miniſter Louvois nach Savoyen und entwarf hier die Pläne zu den Befeſtigungen von Turin, Vercelli und Pinerolo.

Im Jahre 1672 brach der Krieg aus. Vauban belagerte Orſoy, Rheinbergen und Nimwegen, 1673 Maſtricht und Trier, 1674 Beſançon, ſowie andere Plätze der Freigrafſchaft, und in dies Jahr fällt auch die einzige Belagerung, welche er ſelbſt aushielt, die Vertheidigung von Oudenarde. Der gegen ihn gerichtete Angriff war jedoch nicht ſehr energiſch, und bald brachte ihm der große Condé Entſatz. Im Jahre 1675 belagerte Vauban Dinant, Huy und Limburg. — Damals ſchrieb er für die Kommandanten von Le Quesnoy und von Verdun ſehr bemerkenswerthe Instructions pour la défense, welche nicht nur für jene Plätze, ſondern allgemein gültig ſind, und deren Manuſkripte im Dépôt des fortifications zu Paris aufbewahrt werden. — Das Jahr 1676 brachte Vauban die Beförderung zum maréchal de camp und die Belagerungen von Condé, Bouchain und Aire, das Jahr 1677 die von Valenciennes, Cambrai und Saint-Guislain, endlich das Jahr 1678 die von Gent und Ypern.

Dieſe Feldzüge ſind es nun, in welchen die Belagerungskunſt die mächtigſten Schritte ihrer Fortentwickelung that, die wohl je in einem Zeitraum von nicht mehr als fünf Jahren geſchehen ſind.

Bis zu Vaubans Zeiten waren die Belagerungen im Weſentlichen noch ganz in derſelben Weiſe geführt worden, wie um die Wende des 16. und 17. Jahrhunderts.

Vom Waffenplatz der Contravallationslinie aus führte man die Laufgräben im Zickzack gegen die Angriffspunkte; einzelne große Batterien übernahmen ihre Deckung und die Bekämpfung der feindlichen Front, wurden auf vortheilhaften, möglichſt erhabenen Punkten des Geländes erbaut, mit ſehr ſchwerem Geſchütz armirt und verſchanzt. Die vereinzelten Sappentêten waren bei weiterer Annäherung an die Feſtung den Ausfällen ſehr ausgeſetzt; die aus den hinteren Laufgräben, ja aus dem Lager herbeieilenden Truppen kamen meiſt zu ſpät, um ſie zu ſchützen!"

Vauban änderte dies hergebrachte Verfahren zuerſt bei der Belagerung von Maſtricht im Jahre 1673 durch die methodiſche Anwendung der Parallelen.

Vauban verwarf die bisher übliche Anlage geschlossener Redouten auf dem Angriffsfelde und führte an ihrer Stelle die mit den angegriffenen Fronten etwa gleichlaufenden, durch eine einfache Tranchee gebildeten umfassenden Logements für Infanterie und Artillerie ein, welche die bis dahin vereinzelten gegen die Festung vorgehenden Laufgräben in Verbindung brachten und später, eben ihrer Linienführung wegen, Parallelen genannt wurden. Man darf nicht eigentlich sagen, daß Vauban diese Einrichtung „erfunden" habe; sie war längst vor ihm bekannt. Bei dem im Jahre 1648 durchgeführten Angriff der Schweden auf Höxter in Westfalen z. B. ist die Anlage zusammenhängender Parallelen ganz unverkennbar, und dasselbe gilt von den Belagerungsarbeiten des französischen Ingenieurs Beaulieu vor Dünkirchen 1646. (Hier lag in der ersten Parallele eine große Batterie, hoch genug, um über die in einer kleinen Bodensenkung fortlaufende zweite Parallele hinwegschießen zu können.)*) Vauban aber hat zuerst dies hier und da ungeregelt auftretende Verfahren zum Prinzip erhoben und mit ebenso viel Einsicht als Konsequenz zur Grundlage seines förmlichen Angriffs gemacht. Die Parallelen wurden seine Hauptpositionen und sie konnten, ungeachtet ihrer Ausdehnung, stets in einer Nacht besetzungsfähig hergestellt, ja sogar in derselben Nacht schon zur Aufnahme einiger Wurfbatterien eingerichtet werden. Sie liegen (dem Bereiche des Gewehrschusses entsprechend) in Abständen von ungefähr 300 Schritt von einander und vermögen daher den aus ihnen hervorgehenden Sappenschlägen stets sichernde Flankirung zu gewähren; außerdem aber können sie zur Abwehr von Ausfällen immer eine diesen überlegene Mannschaft aufnehmen, ohne daß sie großen Verlusten ausgesetzt wäre. Denn die nur etwa 12' breite, in den gewachsenen Boden eingeschnittene Parallele, deren Brustwehr den Horizont nur um 4' überragt, ist nicht leicht treffbar, weder für direktes, noch für Wurffeuer, und zieht daher beides auch nur selten auf sich. Ein besonderer Vorzug der Parallelen aber besteht darin, daß sie die sorgfältigste Auswahl der Batterieplätze gestatten, ihren Bau wie ihre Verlegung erleichtern und die Herbeischaffung der Munition und die nachhaltige Bedienung der Geschütze fördern. Schon bei Mastricht schob Vauban sein Belagerungsgeschütz in die erste Parallele vor, um den feindlichen Streitkräften in wirksamer Nahstellung entgegentreten zu können. Er zerlegte die bisher üblichen großen Batterien in mehrere kleinere von 8 bis 10 Geschützen, indem er je eine gegen jede nach dem Angriffe schlagende Festungslinie richtete, um diese sämmtlich unter Feuer nehmen zu können.

Mastricht, eine der stärksten Festungen Niederlands, erlag dem Angriff Vaubans schon nach 13 Tagen offener Tranchee, und das Be-

*) Hoyer: Geschichte der Kriegskunst. I. (Göttingen 1797.)

lagerungskorps erlitt dabei kaum 1/10 des Verluſtes, den ähnliche Belagerungen früher herbeigeführt hatten. Der letztere Umſtand war übrigens nicht nur der Anwendung der Parallelen zuzuſchreiben, ſondern dem maßvollen Verhalten Vaubans überhaupt, deſſen Grundſatz er ſpäter in die Worte zuſammenfaßte: „La précipitation dans les sièges ne hâte jamais la prise des places, la recule souvent et ensanglante toujours la scène.“ (Traité de l'attaque.) Man hatte dem Könige gerathen, ſich des Halbmondes am Hornwerk Tongern mit offener Gewalt zu bemächtigen; Vauban aber widerſetzte ſich dem auf das Beſtimmteſte: „Vous y perdrez,“ ſagte er dem Könige, „tel homme qui vaut mieux que l'ouvrage à cornes“. Dennoch fand der Angriff ſtatt, führte zu großem Verluſt, nicht aber zur Eroberung des Werkes, die erſt einem zweiten nicht minder blutigen Sturm gelang; nun aber achtete man beſſer auf Vaubans Rath und gab ſeinem methodiſchen Verfahren Raum.

Der Friede von Nimwegen (1678) brachte Frankreich von den Generalſtaaten eine große Zahl von Plätzen, von Spanien die Freigrafſchaft, vom Kaiſer Freiburg (wofür Philippsburg zurückgegeben wurde) und ließ es im Beſitze aller Eroberungen im Elſaß. Beſonders groß war die Aenderung der Nordgrenze zwiſchen Maas und Meer, und demgemäß arbeitete Vauban, der inzwiſchen an Stelle des verſtorbenen Ritters de Clerville zum Commissaire général des fortifications ernannt worden war, 1679 ein Mémoire sur les places de la nouvelle frontière aus, das ſich im Pariſer Fortifikationsdepot befindet.

In dieſer Denkſchrift, der einzigen derartigen, welche er verfaßt hat, ſtellt er als Grundſatz auf, daß die Nordgrenze gut befeſtigt wäre, wenn man ſie, in Nachahmung einer Schlachtordnung, auf zwei Linien befeſtigter Plätze beſchränke, die derart angeordnet ſeien, daß in der erſten Reihe von Dünkirchen bis Dinan 13 Feſtungen und 2 Forts und in der zweiten von Grävelingen bis Charleville ebenfalls 13 Plätze beſtänden. Zu dem Ende ſeien in der erſten Linie 3 Feſtungen (Furnes, Menin und Maubeuge), ſowie ein Fort (Mortagne) neu zu errichten, in der zweiten Linie aber Marienburg und Charleville umzubauen. — Der König nahm die Vorſchläge an und verlangte eine gleichartige Denkſchrift für die Rheingrenze. Doch hat Vauban eine ſolche nicht ausgearbeitet, ſei es, daß ihn die Bauten zu ſehr in Anſpruch nahmen, ſei es, daß ihn der Umſtand zurückhielt, daß die Verhältniſſe an der Rheingrenze noch nicht feſt geworden waren. Denn inzwiſchen ſetzte Louis XIV. die berüchtigten Réunionskammern ein, bemächtigte ſich immer neuer Landſtriche, ja 1681 ſogar, mitten im Frieden, der Reichsſtadt Straßburg.

In dieſer Zeit entfaltete Vauban eine ungeheure Bauthätigkeit.

Er errichtete damals (immer im Sinne ſeiner ſog. „erſten Manier", doch keineswegs in ſchablonenhafter Gleichmäßigkeit) folgende Plätze: Maubeuge, Longwy, Saarlouis, Pfalzburg, Straßburger Citadelle, Kehl, Breiſach, Forts von Freiburg, Belfort, Hüningen, Hafen von Toulon, Citadelle von Perpignan, Mont-Louis, Port-Vendre, Fort d'Andaye, Saint-Martin de Ré, Hafen von Rochefort und Breſt, Citadelle von Belle-Isle, Fort Nieulay de Calais und endlich Caſal, das der Herzog von Mantua an Frankreich verkaufte. Syſtematiſch am reinſten von allen dieſen Arbeiten war begreiflicherweiſe die völlige Neuanlage von Saarlouis; die großartigſten Bauten ſind jedoch der befeſtigte Hafen von Toulon und die Straßburger Citadelle. — Von den Vaubanſchen Bauten an der Nordgrenze will der Prinz von Ligne, der ſie genau kannte, nicht viel wiſſen; ſie ſeien oft von benachbarten Höhen bedenklich beherrſcht worden. „Je lui passe Maubeuge," fügt er boshaft hinzu, „parceque c'est un ouvrage de l'amour; on sait qu'étant fort amoureux d'une Chanoinesse, il voulait la mettre à l'abri d'être prise par d'autres que par lui, sans se défendre."

Unter den für dieſe Feſtungsbauten entworfenen Denkſchriften iſt die intereſſanteſte diejenige Sur les améliorations à apporter à Casal (1682), welche das Pariſer Fortifikationsbureau bewahrt.

In dieſer Arbeit zeigen ſich bereits Keime der ſpäteren Befeſtigungsweiſe Vaubans, deren eigentliches Kennzeichen die Verlängerung des Widerſtandes durch Steigerung der Nahvertheidigung iſt. Eine ſolche aber ſei durch ein der Breſche ſehr nahe gelegenes Reduit und durch wohlvorbeitete Abſchnitte herbeizuführen. Beides hebe auch außerordentlich den Muth und die Ausdauer der Beſatzung.

In dieſen, vielleicht ſogar ſchon in den vorhergehenden Zeitabſchnitt fällt auch die Abfaſſung einer Schrift, welche unter dem Titel „Le directeur général des Fortifications" par Mr. de Vauban, Ingénieur général de France, im Jahre 1683 und 1685 im Haag herausgegeben wurde.*)

Der Herausgeber dieſer kleinen Arbeit, Henri van Bulderen, widmet dieſelbe dem Prinzen von Oranien und ſagt, die Denkſchrift ſei

*) Königliche Bibliothek zu Berlin (H. y. 740). Eine ſehr alte Abſchrift in einem Sammelbande der Pariſer National-Bibliothek (Nr. 12 378).

vor einiger Zeit bereits in einer Nachbarſtadt erſchienen, jedoch ſchnell verſchwunden (vermuthlich franzöſiſcherſeits aufgekauft worden). Die Abhandlung bietet zuerſt in großen Zügen Mittheilungen über den Werth und die Bedeutung der Befeſtigungen, dann Auseinanderſetzungen über die Pflichten des Directeur général, d. h. des Baudirektors einer neu zu errichtenden oder umzugeſtaltenden Feſtung, über die des Intendant des fortifications, des Ingénieur de la Place oder de la Province, des Ingénieur en second, conducteur und des Chasse-avant (Werkmeiſters). Weiter folgt eine Ueberſicht der Mesurage einer Baſtionsface, eine andere bezüglich der verſchiedenen Bauhölzer, eine Estimation d'une demi-lune und ein Abrégé des depenses. — In der Hauptſache iſt es alſo eine Art von Aemterbuch für die beim Feſtungsbau beſchäftigten Ingenieure.

§ 2.

Infolge der Réunionen Louis' XIV. brach der Krieg aufs Neue aus, und der zum Generallieutenant beförderte Vauban belagerte 1683 Courtray, 1684 Luxemburg. Die Belagerung des letzteren Platzes wurde ſehr wichtig, weil ſie der Ausgangspunkt für eine Aenderung der fortifikatoriſchen Anſchauungen Vaubans wurde, die ihn zu ſeiner „zweiten Manier" führte. Anlaß dazu wurden die Thürme Louvignis.

Der in ſpaniſchen Dienſten ſtehende Ingenieurgeneral Louvigni hatte von 1673 bis 1683 Verſtärkungsbauten zu Luxemburg vorgenommen und insbeſondere vor den beiden Fronten der Ebene am Fuße des breiten Glacis der vier Baſtione Berlaimont, Marie, Camus und St. Joſt, und zwar auf den verlängerten Kapitalen derſelben, vier ſelbſtſtändige Werke in Form fünfſeitiger kaſemattirter Thürme errichtet. Dieſelben waren je von einem 15' tiefen revetirten Graben umgeben, untereinander durch einen zweiten gedeckten Weg mit Glacis verbunden und derart verſenkt, daß die Hauptmaſſe des Mauerwerks durch Contreſcarpe und Glacisrand gegen den direkten Schuß gedeckt wurden. Jeder Thurm hatte zwei bis drei Stockwerke mit Defenſionsgallerien ringsum und trug über dem oberſten bombenfeſten Geſchoß eine Plattform zur Beſtreichung des Glacis. Unterirdiſche Gänge vermittelten die Verbindung dieſer Thürme mit den hinterliegenden Hauptwerken und den Minenanlagen vor ihnen. Zwiſchen den beiden Glacis lag ſomit ein Raum, der als ein ſehr günſtiges Gefechtsfeld für energiſche Vertheidigung dienen konnte, da die Beſatzung ihre Angriffsbewegungen unter dem Schutze der Thürme (ſogar wenn einer derſelben ſchon verloren ſein ſollte) ungehindert auszuführen vermochte. — Dieſe Einrichtung iſt eine

in der damaligen Zeit ganz vereinzelte Erſcheinung, durch welche Louvigni auf ſpätere Ideen vorgegriffen hat.

Das ſo verſtärkte von dem Prinzen von Chimay vertheidigte Luxemburg wurde von dem Marſchall Crequi im Frühjahr 1684 mit 200 Geſchützen angegriffen. Vauban leitete die Belagerung, welche ſich gegen das Baſtion Berlaimont wendete, doch in den Thürmen Berlaimont und Marie einen ebenſo unerwarteten, als nachdrücklichen Widerſtand fand. Erſt ein Zufall, der die Franzoſen zu einer der Minengallerien des Thurmes führte, und das Verſagen ſeiner Aufſprengung brachte Vauban in Beſitz des Thurmes Berlaimont, und da nun der Thurm Marie durch unmittelbares Feuer gefaßt werden konnte, fiel auch dieſer nach drei Tagen. Jetzt gelang es, auf dem Glacis Fuß zu faſſen, Breſche zu legen, und Luxemburg wurde übergeben.

Vauban ſchrieb eine Relation de ce qui s'est passé de plus considérable au siège de Luxembourg, die ſich im Pariſer Fortifikationsdepot befindet.

Die Arbeit zeichnet ſich durch außerordentliche Klarheit aus. Sie lehrt, daß Vauban hier zum erſten Male behufs Sicherung der angreifenden Truppen bei Vertreibung des Vertheidigers aus dem gedeckten Wege die cavaliers de tranchée anlegte.

Der Widerſtand der Louvigniſchen Thürme hatte großen Eindruck auf Vauban gemacht. Er begnügte ſich nicht damit, die vorgeſchobenen Thürme des eroberten Luxemburg beſtehen zu laſſen bezw. wieder herzuſtellen, ſondern er ließ zwiſchen den vorhandenen noch drei neue (Royale, Vauban und St. Lambert) erbauen und nahm den Gedanken dieſer tours bastionnées in ſeine eigene Art zu fortificiren auf, d. h. er ging zu einer neuen, der ſogenannten „zweiten Manier" ſeiner Bauweiſe über. Dieſelbe erhellt beſonders aus einem gedruckt vorliegenden Mémoire Vaubans: „Propriétés de fortifications de Luxembourg quand elles seront mises en l'état proposé par le projet de 1684. (Abgedruckt in den Mémoires inédits du Maréchal de Vauban sur Landau, Luxembourg et divers sujets. Extraits des papiers des Ingénieurs Hüe de Caligny par le Lieutenant-colonel Augoyat. Paris 1841.)*)

Er verwandelte ſeine Baſtione durch Weglaſſung der Kurtine in ſelbſtſtändige Werke, hinter deren Kehle, da wo die Kapitale mit der

*) Bibliothek des großen Generalſtabes zu Berlin (Bd. 6011).

verlängerten Kurtinenlinie zusammenstieß, kasemattirte mit bedeckten Geschützständen versehene Reduitthürme errichtet wurden, die ein einfaches mit zwei kurzen kasemattirten Flanken nach innen gebrochenes Retranchement verband, welches bei seinem hohen Revêtement und einer von außen nicht zu zerstörenden bedeckten Flankirung einen starken sturmfreien Generalabschnitt hinter den Bastionen bildete. Die der Polygonseite fast gleichlaufenden Facen dieses Abschnitts waren schon an sich der Enfilade fast entzogen, wurden aber durch die den Wallgang überragenden Reduitthürme noch mehr dagegen gedeckt. Grabenscheere, Ravelin und gedeckter Weg sind wie in der ersten Manier; nur das Ravelin ist etwas vergrößert, Auch die Profile stimmen mit denen der ersten Manier überein. — Merkwürdig ist es, daß Vauban die Thürme verlegt, also auf das vorbereitete Schlachtfeld verzichtet und dafür den Gedanken des Generalabschnitts aufnimmt. — Das Verfahren erklärt sich aus den in der Denkschrift über die Verstärkung Casals auseinandergesetzten Gründen vollkommen: Die Thürme sind eben die dort bereits verlangten Stützpunkte in nächster Nähe der Bresche; die Loslösung der Bastione erzeugt den vollkommensten permanenten Abschnitt. Allerdings hatten nun die Thürme einen ganz anderen Zweck als vorher; sie empfingen eine neue Aufgabe, und als besonders glücklich kann diese Aenderung nicht betrachtet werden. Aber auch die Einrichtung der Thürme selbst ist nicht einwandfrei. Sie ragen mit der steinernen Brustwehr ihrer Plattform 2' über die Bastions-Feuerlinie, können also durch direkten Schuß gefaßt werden. Auch sind sie nicht, wie ihr Luxemburger Vorbild, ringsum mit Scharten versehen, sondern haben nur auf den Flanken zwei Scharten zur Grabenvertheidigung; nach dem Bastion zu sind sie todt, erfüllen also den Zweck des Reduits gar nicht. Technisch endlich muß man sie geradezu elend nennen; namentlich fehlt (wofür doch schon Dürer so vortrefflich gesorgt!) jeder Rauchabzug; und es ist wohl nicht zu verkennen, daß die schlechte Einrichtung dieser Thürme wesentlich Schuld daran trug, die Franzosen nicht nur Baubans zweite Manier bei Seite setzen zu lassen, sondern sie überhaupt gegen Kasematten einzunehmen.

Noch in dem Jahre der Einnahme Luxemburgs (1684) begann Vauban den Umbau Belforts nach dieser zweiten Manier, in welcher bald darauf auch Landau befestigt wurde.

Bei Belfort wurde die neue Bauweise zum Theil wohl durch das Gelände mit bestimmt, welches zur Einrichtung sehr kurzer bastionirter Fronten nöthigte, bei denen der Uebelstand des vor der Kurtinenmitte verbleibenden todten Winkels der ersten Manier besonders stark hervortrat. Die kasemattirten Flanken der Thürme ermöglichten eine niedere Grabenbestreichung und somit die Anwendung kurzer Fronten.

Ueber die Befeſtigung von Landau richtete Vauban am 7. Oktober 1687 eine Denkſchrift an Louvois, welche unter dem Titel Description de Landau gedruckt worden iſt.*)

Der Verfaſſer tritt dabei in einen höchſt intereſſanten Vergleich ein zwiſchen ſeiner erſten und ſeiner zweiten Manier, der natürlich zu Gunſten der letzteren ausfällt.

Außer den Bauten von Belfort und Landau errichtete Vauban nach dem Waffenſtillſtande von Regensburg (1684) auch noch die Befeſtigungen von Mont Royal (bei Traben an der Moſel), die von Fort Louis am Rhein und die von Cherbourg. Ueber den letzteren Platz verfaßte er 1686 ein Mémoire, welches von Ménant zu Paris 1851 veröffentlicht worden iſt.**) Gelegentlich der Trabener Bauten entwarf er ein Normalprofil, das vervielfältigt und allen Kommandanturen zur Nachachtung überſandt wurde.***)

Im Jahre 1688 eröffnete Louis XIV. den Krieg aufs Neue. Verbündet mit dem Kurfürſten von Köln, beſetzte er Bonn, verheerte die Pfalz, Baden, Württemberg wie Trier und ſandte den Marſchall Luxembourg mit einem Heere nach den Niederlanden, wo die Verbündeten am 1. Juli 1690 bei Fleurus geſchlagen wurden, während Catinat Savoyen eroberte.

Von Vaubans fortifikatoriſchen Arbeiten aus dieſer Zeit befindet ſich eine Handſchrift des Projet général de la Fortification de Mons du 30 juin 1691 in der Berliner Generalſtabs-Bibliothek. Die Projets pour fortifier la ville de Dieppe 1694 ſind von Thieury herausgegeben worden (Dieppe 1864).†)

Auch in den folgenden Jahren blieb das Kriegsglück auf Seiten Frankreichs; doch ſeine Mittel erſchöpften ſich derart, daß es 1694 und 1695 kaum im offenen Felde zu erſcheinen vermochte und ſeine Generale ſich auf Landverwüſtung und Einäſcherung von Städten beſchränkten. Das Bündniß mit Savoyen und die Einnahme Barcelonas durch den Herzog von Vendôme erleichterten

---

*) Bibliothek des großen Generalſtabes zu Berlin.

**) Ebenda.

***) Wiedergegeben im Mémorial de l'officier du génie. No. 13. 1840.

†) Bibliothek des großen Generalſtabes zu Berlin.

Louis endlich den Abſchluß des Friedens von Ryswijk (September 1697), der dem Hauſe Oeſterreich Freiburg und Breiſach wiedergab, doch leider Straßburg bei Frankreich ließ. — In dieſem Kriege belagerte Vauban 1688 Philippsburg, Mannheim und Frankenthal, 1691 Mons, 1692 das von Coehorn vertheidigte Namur, 1693 Charleroi und 1697 Ath. — Die Belagerungen Vaubans während dieſes Zeitraumes wurden epochemachend durch ſeine methodiſche Anwendung des Rikochetſchuſſes.*)

Der Rikochetſchuß iſt eine Vereinigung des Enfilir- und des Senkſchuſſes, welche beide bereits im 16. Jahrhundert wohlbekannt und gelegentlich auch zum Schleuderſchuſſe verbunden worden waren. Während des 16. und namentlich während des 17. Jahrhunderts muß dies in Deutſchland häufiger vorgekommen ſein; denn es finden ſich in den Lehrbüchern der Fortifikatoren umfaſſende Traverſenanlagen auf den Wallgängen, die kaum einen anderen Sinn haben können, als den der Abwehr gegen derartige Schleuderſchüſſe; dann aber beſchreibt dieſe Schußart ein ſonſt untergeordneter Autor wie Buchner im Jahre 1685 ganz genau und in einer Weiſe, welche erkennen läßt, daß es ſich dabei um gar nichts Außerordentliches handelt. Auch Tommaſo Moretti, ingegnero della sacra cesarea maestà, giebt in ſeinem „Trattato dell' artigleria“ (Venedig 1665, Brescia 1672) eine zweifelloſe Anweiſung zu der ſpäter Rikochet genannten Schußart. Es iſt alſo gewiß nicht ſowohl die „Erfindung“, als vielmehr die Einführung des Schleuderſchuſſes in eine großartige Praxis, welche als Vaubans Verdienſt in dieſer Hinſicht zu bezeichnen iſt. Er nennt die Schußart „enfiler“ oder „plonger à ricochet“ (ricocher = aufſchlagen, abprallen). Vor Philippsburg (1688) machte er den erſten Verſuch damit, indem er, nachdem der Brückenkopf auf dem linken Rheinufer genommen war, in deſſen Kehle eine Batterie bauen ließ, die einen Theil der angegriffenen Front im Rücken faſſen ſollte. In ſeinem Bericht an Louvois, der bereits aus dem Lager vor Mannheim (6. November 1688) datirt iſt, äußert ſich Vauban über die Leiſtung dieſer Batterie, welche vermuthlich aus acht Geſchützen beſtand, wie folgt: „A propos de batteries à ricochets vous ne sçavez peut-être pas, que celle de Philisbourg (que sans doute vous aurez traité de visionnaire et de ridicule!) a démonté 6 ou 7 pièces de canon,

*) Vergl. Andr. Böhm: Verſuch einer Geſchichte des Schleuderſchuſſes auf Feſtungswerke (Böhms Magazin, XI. Band. Gießen 1789) und Toll: Zur Geſchichte des Rikochetſchuſſes (Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere ꝛc., 28. Band. Berlin 1850).

fait déserter l'un de longs côtés de l'ouvrage à corne et toute la face de l'un des bastions opposés aux grandes attaques, si bien qu'on n'en tiroit plus. Monseigneur l'a vûe et plus de cent autres avec lui.“ Bezüglich einer vor Mannheim erbauten Rikochetbatterie fügt er hinzu: „N'en attendez pas moins de celle-ci; car elle sera encore mieux placée et beaucoup plus prés.*) — Bei Mons 1691 ſcheint der Rikochetſchuß nicht angewandt worden zu ſein; wohl aber im folgenden Jahre vor Namur**) und 1693 vor Charleroi, wo die betreffenden Batterien auf den Flügeln der Parallelen lagen. — Trotz ihrer guten Wirkung fand die neue Schußart doch nur ſpärliche Anwendung, weil die Artilleriſten gegen ſie eingenommen waren. Denn wie ſollte ein Mann, der nicht zur Zunft gehörte, der vom Infanteriedienſt zum Ingenieurweſen gekommen war, dergleichen beſſer verſtehen als ſie! Zudem handelte es ſich hier um einen bis dahin nie angefochtenen Grundſatz ihrer Praxis, nämlich den, daß aus Kanonen mit nicht weniger als halbkugelſchwerer Ladung geſchoſſen werden dürfe und daß die Wirkung nur mit Vergrößerung der Ladung wachſen könne. — Erſt die Belagerung von Ath im Jahre 1697 gab der Sache eine andere Wendung. Catinat, der hier kommandirte und ſchon vor Philippsburg die Wirkung des Rikochets kennen gelernt hatte, ließ Vauban freie Hand, und von ihm getragen, von ausgezeichneten Artilleriſten wie de Vigni und Bellenger geſtützt, gelang es, den Widerſtand zu brechen, bis der ebenſo raſch als für Viele unerwartet eintretende Erfolg Allen die Augen öffnete. — War bisher das Rikochetiren mehr ein Enfiliren und im Rücken Nehmen mit ſchwacher Ladung geweſen, das gegen ganze Werke und Fronten gerichtet war, ſo erſcheint es vor Ath zum erſten Male in aller Regelmäßigkeit gegen die Facen der Baſtione und Raveline und die davor gelegenen bedeckten Wege angewandt. Die Batterien lagen zu dem Ende nicht in der erſten, auf 300 Toiſen eröffneten Parallele, ſondern in der zweiten (140 Toiſen), und vertraten zugleich die Stelle der Demontirbatterien. Dieſelben Geſchütze rikochetirten Wallgang wie bedeckten Weg mit glänzendem Erfolge. Nach 14 Tagen offener Tranchee kapitulirte die Feſtung.

Die Belagerung von Ath iſt merkwürdig, und zwar nicht nur, weil hier die Batterien nicht mehr den Werken frontal gegen-

---

*) Récueil des lettres pour servir à l'histoire militaire de Louis XIV. Tome V.

**) Ein handſchriftliches Mémoire sur le siège de Namur en 1692 par Vauban befindet ſich in der königlichen Bibliothek zu Brüſſel (ms. II. 642).

über angelegt, vielmehr in der Verlängerung der zu ſchlagenden Facen erbaut wurden, um ſo die betreffenden Linien zu enfiliren und zu rikochetiren, ſondern auch, weil hier Vauban in maßgebender Weiſe den Grundſatz durchführte, daß ein Bombardement der Feſtungsſtadt im Ganzen zu unterlaſſen und jedes Geſchoß gegen die angegriffenen Werke zu richten ſei. — Vauban hatte vor dieſer typiſchen Belagerung einen Anſchlag zu derſelben gemacht, deſſen Original ſich in der königlichen Bibliothek zu Brüſſel erhalten hat (ms. II. 642). Er führt den Titel „Devis de la ligne de circonvalation d'Ath“ und iſt vom 14. Mai 1697 datirt. Während der Belagerung richtete er vom 21. Mai bis zum 16. Juni 11 Berichte an den König (zuweilen mehrere an demſelben Tage). Eine abſchriftliche Zuſammenſtellung derſelben beſitzt die Bibliothek des großen Generalſtabes zu Berlin unter dem Titel „Relation du siège d'Ath“ (D. 1257). Beide Arbeiten ſind nicht gedruckt. Daſſelbe gilt von einer anderen, inhaltlich verſchiedenen „Relation“, welche die k. k. Hofbibliothek zu Wien aufbewahrt (ms. 7143) und deren Verfaſſer unbekannt iſt.

Dieſe Relation entſtammt der Sammlung des Barons Georg Wilh. v. Hohendorff, der 1719 als kaiſerlicher Kavallerie-Oberſt und Gouverneur von Courtray ſtarb.

Die erſte Veröffentlichung über den Gang der Belagerung findet ſich in Goulons „Mémoires sur l'attaque et défense d'une place“.

Drei Auflagen dieſes Buches [Weſel 1706,*) Amſterdam und Haag 1711**) und Haag und Frankfurt 1743***)] ſind ohne kriegsgeſchichtliche Beiſpiele erſchienen; drei andere dagegen (Paris und Haag 1730, Amſterdam 1750 und Paris 1764) bringen Relationen über die Belagerungen von Ath, Philippsburg und Landau, ſowie einen Abdruck von Vaubans „Directeur général des Fortifications“. Als Verfaſſer der Relation über Ath gilt der Ingenieurgeneral Antoine Le Prestre, Comte de Vauban, bekannt unter dem Namen Du Puy-Vauban, ein Verwandter (petit-cousin) des großen Vaubans und

*) Paris, Dépôt de la guerre (A. I. g. 15).

**) Bibliothek des großen Generalſtabes zu Berlin.

***) Artillerie- und Ingenieurſchule Charlottenburg (C. 855). Paris, Dépôt de la guerre (A. I. g. 15').

Augenzeuge der Belagerung. Doch wird auch ein Ingenieur Namens Ferry als Autor bezeichnet.

Dieſe gedruckte Relation hat mit dem Vaubanſchen Original ebenſo wenig zu thun, wie diejenige in des Marquis de Quincy Histoire militaire du régne de Louis le Grand (Paris 1726. III. S. 291 bis 310).

In der Vorbemerkung zu den kriegsgeſchichtlichen Beiſpielen der Ausgabe von 1730 von Goulons Mémoiren ſagt der Herausgeber, auch Herr v. Belidor habe einen Kommentar der Belagerung von Ath verfaßt; ein ſolcher findet ſich jedoch in Belidors Werken meines Wiſſens nicht.

(Schluß folgt.)

Literatur.

12.

Ueber den abgekürzten Angriff gegen feste Plätze und seine Abwehr. Vier Vorträge, auf Veranlassung der Königlich Bayerischen 4. Infanterie-Brigade gehalten vor Offizieren aller Waffen der Festung Ingolstadt von Karl Theod. v. Sauer, Königlich Bayerischem Generallieutenant und Gouverneur der Festung Ingolstadt. Berlin 1889.

Der Verfasser wendet sich in diesen Vorträgen an Offiziere aller Waffen und beleuchtet daher im ersten derselben die technischen und taktischen Verhältnisse der Artillerie, welche den Festungskrieg hauptsächlich beeinflussen. Die übrigen drei Vorträge entwickeln eigenartige Gedanken über Vorbereitung, Durchführung und Abwehr abgekürzter Festungsangriffe. Sie begründen und ergänzen vielfach die schon vor vier Jahren erschienenen „Taktischen Untersuchungen über neue Formen der Befestigungskunst" und werden in Fachkreisen voraussichtlich auf ebenso viel Widerspruch stoßen, wie diese. — Der Verfasser sagt selbst hierüber beim Beginn des zweiten Vortrages: „Gleichen jene Kämpfe doch der Gährung, ohne die kein klarer Wein und auch die Wahrheit nicht gewonnen werden kann, die ja im Weine liegen soll. Vor Allem aber ist es der beharrende Standpunkt, dem das Verdienst zu danken ist, daß das Gute nur durch Besseres verdrängt und Alterprobtes nicht mit Ueberstürzung weggeschleudert wird." — Der Kritik wird hiermit eine ernste und heilige Pflicht zugewiesen, wobei der Verfasser selbst betont, daß der beharrende Standpunkt im Gebiet des Festungskrieges noch vielfach der vorherrschende ist. — Aber leider kann sich der Kritiker hierbei gerade

in den Hauptpunkten nicht auf „Alterprobtes“ ſtützen. Abgeſehen von den Einzelnheiten des Dienſtes, welche auf den Gang des Kampfes im Großen wenig Einfluß üben, iſt der heutige förmliche Angriff der Artillerie mit demjenigen gegen die franzöſiſchen Feſtungen im letzten Kriege einzig in dem einen Punkte zu vergleichen, daß ſich beide nur gegen eine Front der Feſtung richten. Das Räthſel der Leitung des Feuers von 50 bis 60 Angriffsbatterien iſt dagegen bisher nur bei Armirungsübungen gelöſt worden, oder richtiger geſagt, wir haben uns erſt bei dieſen Uebungen von der Schwierigkeit dieſer Aufgabe in ſo reichem Maße überzeugt, daß wir im Herzen dem Verfaſſer freudig zuſtimmen möchten, wenn er die Artillerie rings um die ganze Feſtung vertheilen will. — Ganz abgeſehen von der größeren Bedeutung und beſſeren Unterkunft, die jedes einzelne Bataillon Fuß-Artillerie hierbei gewinnen würde, wäre dann doch eine Feuerleitung mit der nöthigen Selbſtſtändigkeit der einzelnen Gruppen denkbar. — Wenn wir nun aber auch dieſe Herzensregungen für die Vorſchläge des Verfaſſers der genaueren Prüfung durch den Verſtand zuweiſen, ſo können wir uns doch keineswegs dazu bekennen, Alterprobtes gegen ſeine Behauptungen vertheidigen zu wollen. — Dazu möchten wir berufenere Kräfte mit längerer Erfahrung anregen und dieſelben vor Allem auf das vorliegende Buch verweiſen. — Wir möchten nur, ſeinem Inhalte folgend, die Ausführbarkeit einzelner Vorſchläge näher prüfen, während wir dem Hauptgedankengange viel zu ſehr beiſtimmen, als daß wir einen brauchbaren Kritiker abgeben könnten.

Die meiſterhaft friſche und ſtets den Nagel auf den Kopf treffende Darſtellungsweiſe des Verfaſſers wird den Offizieren anderer Waffen das Verſtändniß der Frage um ſo näher bringen, als ſie überall an die Taktik des Feldkrieges und die neueſten Vorſchriften für das Infanteriegefecht anknüpft und, fern von aller Schulweisheit, ſtets nur auf den Kern der Sache losgeht. Aber auch der Artilleriſt vom Fach, welcher etwa entgegengeſetzter Meinung wäre, kann durch ihre Prüfung an den umfaſſendſten Geſichtspunkten und klaren Zielen des Verfaſſers nur gewinnen und im Kampfe der Wahrheit näher rücken.

Wer im Staube der Tagesarbeit von den überlieferten Formen des Angriffes aus den Blick auf die ungewiſſen Forde-

rungen richten will, welche die ungeahnte Entwickelung der Geſchoßwirkung, der Feuergeſchwindigkeit und der Panzerdeckungen gebieteriſch an den Feſtungskrieg der Zukunft ſtellen, der möge die Schrift des Verfaſſers wie ein verjüngendes Bad über ſich ergehen laſſen, mag er nun ſeinen Vorſchlägen beiſtimmen oder ſie bekämpfen. Mancher Artilleriſt aber wird ſeine ſtillen Wünſche und Hoffnungen in dem Buche klar ausgeſprochen und nach weiten Geſichtspunkten geordnet finden und wird daſſelbe als treuen Verbündeten begrüßen, wie ſchon ſo manches frühere gewichtige Wort des Verfaſſers.

Erſter Vortrag.

Einleitendes über techniſche und taktiſche Verhältniſſe der Artillerie.

Dieſer Vortrag eignet ſich vorzüglich zum Selbſtſtudium für die Offiziere der anderen Waffen. Während unſere Leitfäden und Vorſchriften über dieſen Gegenſtand um der Vollſtändigkeit willen mehr oder weniger einem Kosmos zum Nachſchlagen gleichen, wird hier in zuſammenhängendem, ſtreng logiſchem Gedankengange der Einfluß der verſchiedenen Geſchützarten, Geſchützaufſtellungen und Geſchoßarten auf die Wirkung der Artillerie gegen die verſchiedenen Ziele des Feſtungskrieges betrachtet. Die Ueberlegenheit des Wurffeuers im Geſchützkampf gedeckter Batterien und die Unfähigkeit aller Geſchütze hinter Muldenſcharten zur Bekämpfung beweglicher Ziele wird klar nachgewieſen. — Die Briſanzgranate wird vorerſt als wichtig für die Steigerung der Wirkung des Wurffeuers bezeichnet, aber bereits ihre Splitterwirkung auch bei kleineren Kalibern hervorgehoben. Ebenſo werden die Beſtrebungen zur Vermehrung der Feuergeſchwindigkeit der eigentlichen Geſchütze neben den ſogenannten Schnellfeuergeſchützen erwähnt und die Schwierigkeiten der Munitionsverſorgung größerer Kaliber entwickelt. — Dann wird die Verwendung fahrbarer und hebbarer Panzerkuppeln, beſonders auch in Gruppen, zwiſchen den Forts beſprochen, wie ſie der Verfaſſer ſchon früher im Sinne Schumanns als die Zukunftsform der Befeſtigungskunſt aufgeſtellt hatte.

Schließlich werden für den Wirkungsbereich der Geſchütze im Großen nach der Beobachtungsfähigkeit der Ziele drei Hauptzonen unterſchieden, deren mittelſte etwa zwiſchen 2 und 4 km liegt. — In der äußerſten Zone über 4 km hinaus ſind nur ganze Dörfer beobachtungsfähig, in der mittleren dagegen ſchon einzelne Feſtungswerke des Vertheidigers, während die innerſte Zone unter 2 km die entſcheidende Gefechts- und Kampfzone bildet. — Gegen die Ziele der äußerſten Zone reichen nur Flachbahngeſchütze unter großen Erhöhungen aus, in der mittleren Zone wirkt beſonders der Schrapnelſchuß dieſer Geſchütze vermöge ſeiner größeren Tragweite bei nicht zu kleinem Fallwinkel gegen die Werke des Vertheidigers, während von der inneren Grenze der mittleren Zone an die Ueberlegenheit des Wurffeuers auch gegen einzelne Batterien zur Geltung kommt. — Wir möchten unſererſeits dieſe Grenze ſowohl mit Bezug auf die Trefffähigkeit mittlerer Mörſer, als auch die gute Beobachtungsfähigkeit einzelner Batterien bei nicht zu ungünſtiger Beleuchtung von 2000 m bis auf mindeſtens 2500 m hinausſchieben. — Der Verfaſſer vergleicht nun innerhalb dieſer Zonen das Hineinſchießen mit dem Herausſchießen aus der Feſtung und leitet hierdurch ſeinen Gedankengang über den abgekürzten Angriff ein. — In der äußerſten Zone kann der Angreifer dem Zuſammenſchießen eines Dorfes leichter ausweichen, als der Vertheidiger, für welchen daſſelbe ſofort den Verluſt dieſes Punktes nach ſich zieht. — Entſcheidendes kann aber ohne Munitionsverſchwendung in dieſer äußerſten Zone noch nicht geleiſtet werden, während in der mittelſten der Angreifer die Werke des Vertheidigers ſchon ernſtlich gefährden kann, ohne daß dieſer den kleineren Angriffsbatterien viel anhaben könnte. — Auch dies trifft unſeres Erachtens erſt über 2500 m zu, wobei wir hinzufügen möchten, daß die Werke des Vertheidigers ſchon bis über 3000 m durch das Wurffeuer ſchwerer Briſanzgranaten mindeſtens ebenſo ernſtlich gefährdet ſind, wie durch das Schrapnelfeuer aus Flachbahngeſchützen. — In der innerſten Zone endlich kann der Vertheidiger nur durch Wurffeuer die Angriffsbatterien wirkſam bekämpfen, während daſſelbe machtlos bleibt gegen einen Angriff über das freie Feld, der immer wahrſcheinlicher wird, je näher der Angreifer heranrückt. — Die Kanonen in Gefechtsſtellung

(Feuer über Bank), welche der Vertheidiger hiergegen bereit hält, ſind den nahen Wurfbatterien des Angreifers aber erſt recht nicht gewachſen, zumal ſelbſt die Decken der mit Schnellfeuergeſchützen armirten fahrbaren Panzerthürme im Allgemeinen nur der Feldgranate widerſtehen. — Wenn ſomit in dieſer Zone durch das überlegene Wurffeuer des Angreifers die Vertheidigungs-Artillerie zum Schweigen gebracht und auch die Infanterie während wiederholter Angriffspauſen durch Schrapnels aus ihren gedeckten Stellungen verjagt iſt, dann erſcheint der Durchbruch für die an Zahl überlegenen Angriffskolonnen keineswegs mehr unmöglich.

Wie wir gleich hier bemerken wollen, ſpricht ſich der Verfaſſer nirgends näher darüber aus, wie dieſe Kolonnen das ſturmfreie Hinderniß überwinden ſollen, da er vorausſetzt, daß dies nicht viel Schwierigkeiten bereiten wird, nachdem erſt die Artillerie und dann die Infanterie des Angreifers jede Feuerwirkung des Vertheidigers unmöglich gemacht hat. Er weiſt hierbei zwar nicht ausdrücklich auf die Wirkung der Briſanzgranaten gegen Truppen hinter Deckungen hin, wie ſie bereits im vorigen Jahrgange des Archivs (März-Heft Seite 114) in dem Aufſatz: „Noch einmal die kleinen Ladungen der Feld-Artillerie" als möglich hingeſtellt wurde, ſondern er läßt den Vertheidiger hauptſächlich nur durch Wurf- und Schrapnelfeuer von den Bruſtwehren verjagen. Wenn nun aber ſogar die Briſanzgranate des Feldgeſchützes durch ihre nach rückwärts geſchleuderten Sprengſtücke jede von oben offene Bruſtwehr unhaltbar machen könnte, dann möchte wohl jeder Ingenieur zugeben müſſen, daß die Annäherung an das ſturmfreie Hinderniß über freies Feld nicht mehr undenkbar iſt. Wie ſich die Sturmkolonnen dann mit dem flankirenden Feuer der Reverskaponièren abfinden und wie ſie das ſturmfreie Hinderniß ſelbſt überſchreiten ſollen, dafür mag der Sperrfort-Angriff ein paſſendes Beiſpiel bieten, der ſich ja von dem abgekürzten Angriff gegen Fortfeſtungen nur dadurch unterſcheidet, daß er keine Nebenfronten, keine Hauptreſerven und keine Kernbefeſtigung zu bekämpfen hat. — Dagegen kann der Feſtungsangriff den Durchbruch der Sturmkolonnen, wie der Verfaſſer vor Allem betont, meiſt gegen die ſturmfreien Lücken zwiſchen den Forts richten, wenn die ſchwache Beſatzung der letzteren durch überlegenes Feuer unſchädlich gemacht wird. — So beweiſt

der Verfaſſer auch hier den wichtigen Grundſatz, daß dem Vertheidiger die ſtärkſten Befeſtigungen und Geſchütze nichts helfen, wenn es dem Angreifer gelingt, die Beſatzung kampfunfähig zu machen.

Zweiter Vortrag.

Die Vorbereitung abgekürzter Feſtungsangriffe.

Zunächſt wird der Unterſchied des abgekürzten Feſtungsangriffs gegenüber dem förmlichen Angriff Vaubans dahin feſtgeſtellt, daß bei dem erſteren die gedeckte Annäherung an das Glacis durch Sappen unnöthig geworden iſt, ſeitdem die Angriffs-Artillerie bereits auf (oder über) 2000 m durch Wurffeuer die Vertheidigungs-Artillerie kampfunfähig zu machen vermag. Auch kann bei einer Fortfeſtung der bedenkliche Sturm ſchmaler Breſchen gegenüber dem Magazinfeuer des Vertheidigers vermieden werden, wenn der Angriff zunächſt gegen die nicht ſturmfreien Lücken der Forts gerichtet wird. Dieſer Angriff muß jedoch die Niederkämpfung der Vertheidigungs-Artillerie unmittelbar ausnützen, ohne mit dem Ausheben der Sappen eine koſtbare Zeit zu verlieren, welche der Vertheidiger zur Vorbereitung gegen den Sturm benutzen könnte. Jeder Zeitverluſt des Angriffs erhöht den Werth der Feſtung und ihren Einfluß auf die Kriegführung im Großen. Will der Angreifer aber ſicher von vornherein mit überlegener Artillerie auftreten und auch den Gegenſtoß der geſammelten Hauptreſerve des Vertheidigers vermeiden, dann muß er die Feſtung — abweichend vom bisherigen Verfahren des förmlichen Angriffs — von allen Seiten zugleich angreifen, das vorbereitete Kampffeld des Vertheidigers dagegen nur durch einen Scheinangriff beſchäftigen.

Die Ausführung dieſes Angriffs wird eingeleitet durch die Erkundung der Anmarſchwege und der Vertheilung der Hauptkräfte des Vertheidigers, um die Fronten feſtzuſtellen, auf welchen ein Angriff weniger gerathen, und um vor Allem die Tüchtigkeit und das taktiſche Verfahren des Gegners kennen zu lernen, während er über dieſe Punkte beim Angreifer nach Möglichkeit getäuſcht wird. Dieſer Zweck wird um ſo leichter erreicht werden, je weiter Theile der Beſatzung dem Angreifer über die Werke

hinaus entgegenkommen. Auf Grund dieſer Erkundung wird die Stärke der Angriffskolonnen gegen die verſchiedenen Fronten und ihre Ausrüſtung mit Feld-Artillerie, mit möglichſt beweglichen Wurfbatterien und mit Ingenieurparks beſtimmt. Der Anmarſch dieſer Kolonnen erfolgt nun möglichſt allſeitig derart, daß in der auf ihn folgenden Nacht die Wurfbatterien auf etwa 2000 m von den Werken gegen alle diejenigen Kampfgeſchütze des Vertheidigers aufgeſtellt werden können, welche die Thätigkeit der Feldbatterien des Angreifers behindern würden. — Dieſe ſelbſt werden ſchon vorher den Anmarſch ſchützen, indem ſie vermöge ihrer überlegenen Zahl und Feuergeſchwindigkeit durch Schrapnels die über Bank feuernden Geſchütze des Vertheidigers einſchüchtern, ohne ſich dem Feuer der Wurfgeſchütze allzu ſehr auszuſetzen, indem ſie mit Gefechts-Zwiſchenräumen auf etwa 3000 m ohne Protzen und Beſpannungen Stellung nehmen. — Die Infanterie niſtet ſich im Vorgelände der Lücken zwiſchen den Forts zum Schutze der Wurf- und Feldbatterien ein, während dieſe im Laufe des nächſten Tages die Vertheidigungs-Artillerie völlig niederkämpfen und während die eigentlichen Sturmkolonnen ſich zur Entſcheidungsſchlacht des zweitfolgenden Tages in Ruhe vorbereiten. — Als Beiſpiel führt der Verfaſſer einen gleichzeitigen Angriff auf acht Fronten eines Fortgürtels von 60 km Umfang vor, von denen 12 km unzugänglich ſind. — Jede der acht Fronten erfordert etwa 1 Infanterie-Brigade mit 4 bis 5 Feldbatterien und 4 Wurfbatterien, denen der Vertheidiger um ſo weniger eine überlegene Geſchützzahl entgegenſtellen kann, je mehr ihn der Angreifer zur Vereinigung ſeiner General-Geſchützreſerve auf einer Front verleitet hat. Liegen zwei dieſer Angriffsfronten neben einander, ſo würde die Zutheilung 1 Infanterie-Diviſion mit 1 Feld- und 1 Fuß-Artillerie-Regiment und ½ bis 1 Pionier-Bataillon nahe liegen. Die Stärke der einzelnen Sturmkolonnen muß ſich indeß möglichſt dem jedesmaligen Bedürfniß anpaſſen.

Unzweifelhaft lag bisher die Stärke der Vertheidigungs-Artillerie gegenüber dem förmlichen Angriff nur darin, daß der Angreifer auf einer Front nicht gleichzeitig ſo viel Batterien bauen und armiren konnte, daß ſeine Ueberlegenheit an Fuß-Artillerie von vornherein zur Geltung kam. Die vergrößerten Fronten der neueren Fortfeſtungen geſtatteten die wohlvorbereitete

Entwickelung einer anfangs überlegenen Zahl von Vertheidigungs-Artillerie, wenn eine Täuschung des Vertheidigers über die Wahl der Angriffsfront ausgeschlossen war. Eine solche war aber kaum möglich, wenn der Angriff die überlegene Zahl seiner schweren Geschütze, ihrer Munition, sowie des sonstigen Belagerungsmaterials gegen eine Front richten wollte, da er hierzu der Eisenbahnen oder Flüsse dringend bedurfte. — Dagegen ist dem Angreifer unbedingt von vornherein die Ueberlegenheit im Artilleriekampfe gesichert, wenn der Vertheidiger seine General-Geschützreserve auf acht Fronten vertheilen muß, wobei er einem geschickten Angreifer gegenüber schwerlich die richtigen errathen kann. Er wird dann, wie der Verfasser treffend sagt, „zur geängstigten und bis zur Rathlosigkeit gequälten Spinne, deren Netz gleichzeitig von mehreren Seiten her angegriffen wird."

Diesem Verfahren stand bisher die Schwierigkeit der Heranschaffung der Belagerungstrains entgegen, welche nur die Fronten anzugreifen gestattete, welche in der Nähe einer Bahn oder eines Flusses lagen. Der Verfasser verlangt nun zum abgekürzten Angriff gegen eine Front nur vier bewegliche Wurfbatterien, wie sie in vielen Armeen bereits im Feldkriege zur Beschießung von Feldbefestigungen mitgeführt werden. Dieselben würden jedenfalls eine bedeutende Pferdezahl zum Marsch von der Bahn nach den kleinen Parks hinter den anzugreifenden acht Fronten und eine noch bedeutendere zum gleichzeitigen Anmarsch der Geschütze, der Bettungen und Eindeckungen, sowie der Munition (besonders beim 15 cm Kaliber) erfordern, weil hier, wie beim Sperrfort-Angriff, Anmarsch, Batteriebau und Armirung in derselben Nacht vollendet werden müßten. — Da ferner die Thätigkeit der Batterien noch keineswegs mit dem Sturm auf die Lücken des Fortgürtels beendet ist, so würde man auch für einige der folgenden Nächte zum Munitionsersatz der Pferde bedürfen, da man schwerlich über das Förderbahn-Material für acht getrennte Fronten verfügen wird, wenn es auch gelänge, die Geleise in so kurzer Zeit zu strecken. Diese Schwierigkeiten würden sich aber unseres Erachtens sehr vermindern durch Verwendung von 12 cm Haubitzen mit Brisanzgranaten, deren Wirkung vielleicht schon gegen die leichteren Eindeckungen in den Batterien und selbst gegen die Kuppeln fahrbarer Panzer für Schnellfeuergeschütze ausreichen

möchten. — Gelingt es ferner, durch Einführung von Schnellfeuer-Haubitzen die Zahl der Geschütze einer Batterie von sechs auf zwei zu vermindern, so würde zwar keineswegs der Munitionsersatz, wohl aber die Aufstellung und Fortschaffung der Geschütze so wesentlich erleichtert werden, daß der gleichzeitige Anmarsch auf acht verschiedenen Fronten keine zu großen Schwierigkeiten bieten dürfte. Die Grusonsche 12 cm Schnellfeuer-Haubitze feuert schneller, als es, der Beobachtung jedes einzelnen Schusses wegen, nöthig ist, so daß wohl ein derartiges Geschütz mit gleicher Munitionsausrüstung eine ganze Batterie ersetzen könnte. Würde es aber demontirt, so fiele gleich eine ganze Batterie aus, wenn man nicht von vornherein ein nicht feuerndes Reservegeschütz nur so dicht daneben aufgestellt hätte, daß eine Zufallswirkung feindlicher Schüsse dagegen ausgeschlossen erscheint. Eine derartige Verwendung würde freilich voraussetzen, daß jeder Unteroffizier (Zugführer) der Fuß-Artillerie zum selbstständigen Batteriekommandeur befähigt wäre. Dagegen erscheint das Einschießen mit nur einem Geschütz bedeutend einfacher, als dasjenige mit einer Batterie von sechs Geschützen. Vor Allem bietet es aber den unschätzbaren Vortheil, daß es weit schneller beendet ist, als das letztere, da man nicht für sechs verschiedene Geschütze die enge Gabel zu bilden hat, und da ein falsch beobachteter Gabelschuß viel schneller entdeckt wird. Dieser Vortheil erscheint uns für die Ausführbarkeit des abgekürzten Angriffs noch viel wichtiger, als derjenige, daß bei Schnellfeuer-Haubitzen eine Kompagnie 2 bis 3 Batterien gleichzeitig besetzen könnte, denn wer im Geschützkampfe zuerst eingeschossen ist, dem ist der Sieg selbst gegen eine überlegene Geschützzahl gesichert. — Tritt zu diesen Vorzügen der Schnellfeuergeschütze und der Brisanzgranaten kleineren Kalibers, auf welche der Verfasser in seiner Einleitung schon hinweist, noch die Verwendung rauchloseren Pulvers hinzu, welche das Auffinden der Angriffsbatterien im Gelände mehr erschwert, wie dasjenige der an sturmfreie Werke gebundenen Anschlußbatterien, so erscheint uns der Erfolg eines gleichzeitigen und überraschenden Artillerie-Angriffs mehrerer Fronten nicht mehr in Frage gestellt. — Jedenfalls ist der Grundgedanke desselben derartig bahnbrechend für den sichern Erfolg des Angriffs auf eine neuere Fortfestung, daß es wohl der Mühe lohnen

möchte, alle Mittel zu verſuchen, um die Schwierigkeiten der Ausführung zu überwinden.

Am Schluſſe dieſes Vortrages beſpricht der Verfaſſer noch die Möglichkeit eines Anmarſches gegen ein Fort mit Panzergeſchützen, deren Niederhaltung durch mobile Angriffsgeſchütze erſt durch Schartentreffer auf 1000 m möglich wird. — Schon vorher iſt indeß das Mannloch durch Schrapnelfeuer gefährdet und die Brauchbarkeit der Geſchütze gegen bewegliche Ziele einigermaßen in Frage geſtellt. — Sehr ſchwierig würde ſich unſeres Erachtens der Geſchützkampf gegen hebbare Panzerkuppeln mit Schnellfeuer-Haubitzen geſtalten, deren Feuer durch fahrbare Panzer mit Schnellfeuergeſchützen gegen den nahen Anmarſch ergänzt würde. — Der Verfaſſer ſchließt derartige Gruppen gepanzerter Rohre in den Lücken des Fortgürtels als Gebilde der Zukunft ausdrücklich aus ſeiner Betrachtung aus. Trotz ihrer unbeſtreitbaren Vorzüge vor den heutigen Forts würden dieſelben aber unſeres Erachtens durch Unterkunftsräume für die Infanterie des Vertheidigers ergänzt werden müſſen, welche ein ſchnelles Vorbrechen zur letzten Entſcheidung durch Magazinfeuer geſtatten, ſobald die Angriffs-Artillerie durch die eigenen Sturmkolonnen maskirt iſt. Niemals wird die Offenſive derartig geſchonter Infanterie durch Schnellfeuergeſchütze erſetzt werden. Sie können höchſtens den näheren Anmarſch aufhalten, wo keine deckenden Geländefalten vorhanden ſind, — wenn ſie ſich wirklich durch ihre Beweglichkeit bis dahin dem Wurffeuer der Angriffsbatterien entziehen konnten.

Dritter Vortrag.

Die Durchführung abgekürzter Feſtungsangriffe.

In dieſem Vortrage beſpricht der Verfaſſer den Durchbruch des Fortgürtels, ſowie die Verfolgung bezw. den neuen Angriff auf die Stadtbefeſtigung, und führt ſchließlich zwei geſchichtliche Beiſpiele für die Möglichkeit des abgekürzten Angriffs unter erſchwerenden Umſtänden an, nämlich die Eroberung der peruaniſchen Feſtung Arica durch die Chilenen am 7. Juni 1880 und die Erſtürmung von Kars durch die Ruſſen am 17. November 1877.

Der Durchbruch des Fortgürtels wird eröffnet durch das Feuer der geſammten Angriffs-Artillerie, welche in der ver-

gangenen Nacht nach Kräften die Verstärkung der Batterien des Vertheidigers verhindert und gegen Panzerthürme die eigenen Batterien bis auf 1000 m vorgeschoben hat. — Schweigt die Vertheidigungs-Artillerie überall, dann beginnt der Vormarsch der Sturmkolonnen und ihrer Reserven, vorbereitet durch aufräumende Pioniere, etwa bis an die Grenze des wirksamen feindlichen Gewehrfeuers. Hat der Vertheidiger alle Brustwehren mit Infanterie besetzt und das Feuer aus allen Geschützen über Bank eröffnet, dann wird er aus allen Angriffsbatterien mit Wurf- und Schrapnelfeuer überschüttet, während die Sturmkolonnen sich außerhalb Gewehrschußweite zu erneutem Vorgehen sammeln, bis der Feind die Wälle wieder verlassen hat. — Dies sprungweise Vorgehen und Ueberschütten mit Feuer wird nun so lange wiederholt, bis der Vertheidiger „alarmmüde" wird und nicht mehr hinter seinen Brustwehren erscheint. Je näher die angreifende Infanterie der feindlichen Stellung kommt, desto weniger hat sie von den Geschützen neben ihrer Angriffsrichtung zu befürchten, da nur noch die Flanken der Werke gegen sie gerichtet sind. Wird der Angriff abgeschlagen, so ermöglicht das rechtzeitige Einsetzen des überlegenen Feuers der Angriffs-Artillerie das Sammeln der Sturmkolonnen auf etwa 300 m vor der Stellung und fegt die feindlichen Brustwehren rein, bis die Reserven vereint mit den Kolonnen von Neuem vorbrechen und mit Hülfe der Sturmgeräthe die etwaigen Hindernisse in breiter Front überschreiten können. Die Werke selbst werden nur dann gestürmt, wenn es — etwa wegen der Stärke ihrer Besatzung oder um die sie beschießenden Geschütze frei zu bekommen — unerläßlich oder sonst wegen ihrer Beschaffenheit nicht zu schwierig ist. Andernfalls wird ihre Besatzung nur durch Geschützfeuer niedergehalten, während der Angriff zur Lösung seiner zweiten und schwierigeren Aufgabe, zur Eroberung der Stadtbefestigung, vorschreitet.

Diese läßt sich auf zwei Wegen lösen. Entweder folgt man dem geworfenen Vertheidiger so dicht auf, daß seine Artillerie nicht schießen kann, ohne die eigenen Leute zu gefährden, während gleichzeitig als Rückhalt gegen einen Mißerfolg alle irgend verfügbare Angriffs-Artillerie zur Beschießung der Stadtbefestigung von verschiedenen Seiten vorgezogen wird. — Gelingt indeß dem Angreifer eine so unmittelbare Verfolgung und ein gleichzeitiges

Eindringen mit dem Vertheidiger in die Stadtbefeſtigung nicht, dann muß er ſich einiger Forts bemächtigen, um ſeine Belagerungsgeſchütze zum Angriff auf die Stadtbefeſtigung frei zu machen. In der folgenden Nacht wären dieſe vorzuziehen, um am nächſten Tage den Angriff vorzubereiten, deſſen Gelingen dann um ſo wahrſcheinlicher wird, als ſeine Wirkung auf die Stadtbefeſtigung eine mehrſeitige, ſich vielfach berührende wird. Dieſer zweite Weg wäre indeß wegen des Verluſtes an Zeit und Kräften nur dann zu beſchreiten, wenn der erſte ſich als völlig unmöglich erweiſt. Die bei dieſem entgegentretenden Beſatzungsreſerven können, auf mehrere Fronten vertheilt, nur weit ſchwächer ſein, als diejenigen des Angreifers, und würden weit eher von der fliehenden Beſatzung der Stellungen zwiſchen den Forts mitgeriſſen werden, als daß ſie auf allen Fronten den Angreifer im Schrapnelfeuerbereich der Geſchütze der Stadtbefeſtigung feſthalten könnten.

Die beiden kriegsgeſchichtlichen Beiſpiele beweiſen die Möglichkeit des Erfolges eines derartigen mehrſeitigen abgekürzten Angriffs, obwohl die ausreichende Vorbereitung durch die Angriffs-Artillerie mißlang, und obwohl der Angriff gegen mehrere Fronten verſagte. Dabei wurden hauptſächlich die Werke ſelbſt geſtürmt, wobei freilich der Grad ihrer Sturmfreiheit und die Art der Ueberſchreitung der ſturmfreien Hinderniſſe nicht genauer beſchrieben wird.

Der Verfaſſer begründet die Möglichkeit des abgekürzten Angriffs gegen die einzelne Front hauptſächlich durch die Vervollkommnung des Wurffeuers der gezogenen Geſchütze. Vertheidigungen, wie die von Vicksburg, Charleſton und Plewna, werden nur durch den völligen Mangel der damaligen gezogenen Geſchütze an Wurffeuer begreiflich. Die Vertheidigungs-Infanterie vermochte eben ungeſtört am Fuße der Bruſtwehren zu ſitzen, bis die Annäherung der Sturmkolonnen der Angriffs-Artillerie Schweigen gebot. Das Schnellfeuer der aufſpringenden Beſatzung war alſo noch ungebrochen durch Artilleriefeuer und nur durch die Schützen der Sturmkolonnen geſtört. Zur Zeit der glatten Geſchütze führte jede Feldbatterie zwei Haubitzen vom Kaliber des 15 cm Mörſers mit ſich, welche dem Widerſtand gedeckter Infanterie durch Wurffeuer zu begegnen vermochten. Freilich war dieſelbe damals auch nur mit Vorderladergewehren bewaffnet.

Ob nicht die Verwendung von Brisanzgranaten der Feldbatterien gegen die Besatzung der Brustwehren noch weit wirksamer sein würde, als selbst die Schrapnels der Wurfgeschütze, zumal ihr Wirkungsbereich weiter reicht und ihr Munitionsersatz sich leichter gestaltet, das haben wir schon oben berührt. Jedenfalls bleibt das Wurfgeschütz unentbehrlich gegen die leichteren Eindeckungen, da unmöglich jeder Unterstand gepanzert werden kann. Andererseits möchten wir aber doch vermuthen, daß die Infanterie des Angreifers dicht an der feindlichen Stellung sich einzig auf ihr eigenes Massenfeuer verlassen muß, falls der Vertheidiger noch nicht ganz „alarmmüde" geworden ist, da in diesem Augenblick etwaige Kurzschüsse der Angriffs-Artillerie verhängnißvoll wirken würden. Die Angriffskolonnen könnten daher, schon zum Schutz ihrer Pioniere, der Schützen-Kompagnien nicht entbehren, welche sich vor dem Sturm unter dem Schutze des eigenen Artilleriefeuers eingraben müßten. Daß andererseits das Vorziehen der Angriffsbatterien nach dem Durchbruch des Fortgürtels während der Verfolgung des Gegners möglich ist, dafür bietet die Erstürmung der Düppeler Schanzen am 18. April 1864 ein passendes Beispiel. — Hier protzte unter dem Feuer der Alsener Batterien und des Brückenkopfes nicht nur die gesammte preußische Feld-Artillerie jenseits der eroberten Schanzen ab, sondern es glückte sogar, die 12 cm Kanonen der Batterie Lewinski mit Hülfe der Infanterie nach Schanze IV zu ziehen und wirksam zur Bekämpfung der dänischen Artillerie zu verwenden.

Vierter Vortrag.

Die Abwehr abgekürzter Festungsangriffe.

Zunächst untersucht dieser Vortrag, warum zur Zeit der glatten Geschütze ein abgekürzter Angriff gegen die damaligen Fortfestungen keinen Erfolg versprach, und dann bespricht er die Mittel, welche heute geeignet erscheinen, die Begünstigung abgekürzter Angriffe nach Kräften herabzustimmen.

In der „Kugelzeit" schützte ein nur um 1000 m vorgeschobener Gürtel von Forts die Kernbefestigung gegen eine Beschießung, und die Zwischenräume zwischen den ersteren konnten ebenso klein ausfallen, wenn ihre Zahl ebenso groß war, wie heute. Ein

Durchbruchsverſuch erhielt alſo zuerſt von beiden Seiten Kartätſchfeuer und traf bei ſeiner Fortſetzung ſofort auf die Zone der noch gar nicht erſchütterten Artillerie der Kernbefeſtigung. — Heute ſind die Forts bis auf 9 km vorgeſchoben und bis auf 5 km von einander entfernt, ſo daß von einer gegenſeitigen Unterſtützung der Werke durch Artillerie kaum mehr die Rede ſein kann. Als Beſatzung der früheren Feſtungen genügte eine ſtarke Brigade, weil eben die Zwiſchenräume zwiſchen den Forts nicht beſetzt, ſondern nur beobachtet zu werden brauchten. — Heute zerſplittert das Zehnfache dieſer Beſatzung, wie früher entwickelt wurde, gegen einen gleichzeitigen abgekürzten Angriff von mehreren Seiten. — Dieſe Betrachtung bietet einen Fingerzeig dafür, wie der Vertheidiger einer heutigen Feſtung Manches vermeiden könnte, was den Erfolg des abgekürzten Angriffs befördert.

Hierzu gehört: die Leichtigkeit der Aufklärung, die Zerſplitterung der Beſatzungskräfte, die überlegene Wirkung der Angriffs-Artillerie und endlich der Drang des Vertheidigers zur gewaltſamen Entſcheidung des Kampfes, während er nur darauf bedacht ſein dürfte, durch zähes Hinhalten, verbunden mit rechtzeitigem Ausweichen, Zeit zu gewinnen, um den Angreifer länger zu feſſeln.

Zunächſt ſoll der Vertheidiger den Angreifer über die Stärke ſeiner Fronten, über die Vertheilung ſeiner Kräfte, beſonders ſeiner Artillerie, und vor Allem über die Tüchtigkeit ſeiner Beſatzung zu täuſchen ſuchen, was er um ſo leichter bewirken wird, je weniger weit er dieſelbe über die Werke hinaus vorſchiebt.

Die Zerſplitterung der Beſatzungskräfte läßt ſich ſchwerlich durch eine Verſtärkung der Beſatzung ausgleichen. Wer in der Feldarmee zu brauchen iſt, wird dort für den Ausgang des Krieges wichtiger ſein, wie in Feſtungen, vor Allem dürfen geſchlagene Feldtruppen niemals die Beſatzung verſtärken, ſondern ſie ſind beſſer außerhalb „neben“ der Feſtung zu verwerthen. — Der Zerſplitterung der Beſatzung muß dagegen durch gründliche Abwägung der taktiſchen Wichtigkeit der verſchiedenen Fronten entgegengearbeitet werden. — Reicht die Unzugänglichkeit mehrerer derſelben gegenüber Gewaltſtößen nicht aus, ſo wird der Vertheidiger oft zweckmäßig eine ganze Uferhälfte preisgeben müſſen, um nur auf den entſcheidenden Fronten mit ausreichenden Reſerven auftreten zu können, wenn der Angreifer nach dem Durchbruchs-

verſuch von Artillerie entblößt iſt. Maßgebend für die taktiſche Wichtigkeit der Fronten iſt ſtets der Beſitz der Hauptfeſtung, niemals derjenige eines Abſchnitts oder des Fortgürtels.

Die überlegene Wirkung der Angriffs-Artillerie liegt vorzugsweiſe in ihrem Wurffeuer, gegen welches einſt Vauban ſelbſt die fechtenden Truppen durch bombenſichere Geſchützſtände, Blockhäuſer und bedeckte Sappen zu ſchützen wußte, während heutzutage die wenigen Panzerkuppeln keinen ausreichenden Erſatz bieten. Unter dieſen Umſtänden kann der Vertheidiger nur nach zwei Richtungen hin ſeine kämpfenden Truppen ſchützen. — Einmal muß er überall, ebenſo wie der Angreifer, ſeine Artillerieſtellungen von den Infanterieſtellungen zu trennen ſuchen, dann aber muß er ſeine Artillerie nicht herausfordernd, ſondern möglichſt überraſchend, gewiſſermaßen aus einem Hinterhalt, ihre Aufgaben erfüllen laſſen. Die Geſchütze zur Bekämpfung des feindlichen Anmarſches müſſen ſo aufgeſtellt werden, daß ſie nicht ſchon vorher außer Gefecht geſetzt werden können. Iſt dies nicht anders zu bewirken, ſo müſſen derartige Batterien überraſchend bei Nacht den Angreifer wieder zu vertreiben ſuchen. Jedenfalls dürfen ſie ſich nicht zu früh ihr Feuer ablocken laſſen. — Wo im ungleichen Geſchützkampfe Vertheidigungsbatterien zu erliegen drohen, da müſſen ſie ſofort das Feuer einſtellen und bei Nacht eine neue Aufſtellung ſuchen. Die Vertheidigungs-Artillerie muß überhaupt möglichſt beweglich gemacht werden, da das Wurffeuer nur feſtſtehenden Zielen gefährlich werden kann.

Ein Ausweichen im Großen endlich gegenüber dem entſcheidenden Geſchützkampfe iſt dadurch denkbar, daß der Vertheidiger auf der angegriffenen Front Batterien nur erheuchelt, dieſelben dagegen in Wahrheit 1000 m dahinter aufſtellt und ſo den Angreifer in eine ähnliche Lage bringt, wie gegenüber den alten Fortfeſtungen, bei welchen die Kernbefeſtigung nur 1000 m hinter dem Fortgürtel lag. Die Sturmfreiheit der letzteren muß hierbei freilich durch rechtzeitige Bereithaltung der weislich erſparten Reſerven erſetzt werden, welche dem Angreifer mit Gegenſtößen entgegentreten, nachdem er gegen die unvermuthete Geſchützſtellung angerannt iſt.

Vor Allem muß der Vertheidiger darauf bedacht ſein, daß ihm nicht mit dem Fortgürtel zugleich der Feſtungskern entriſſen wird, wie dies nur zu leicht geſchehen kann, wenn er alle Kräfte

bis aufs Aeußerſte zur Entſcheidung in der Linie der Forts eingeſetzt hat. Ein Fort, welches ſeine Beſatzung nicht gegen das Briſanzfeuer des Feindes zu ſchützen vermag, hat ſeinen Zweck erfüllt, wenn es den Angreifer zur Entwickelung ſeiner Zerſtörungsbatterien zwingt. — Wird es von ſeiner Beſatzung verlaſſen, bevor ſie unter dem nachhaltigen Feuer der letzteren ihren letzten Halt verloren hat, ſo kann dieſelbe außerhalb des Werkes dem Feinde gewiß größeren Abbruch bereiten, beſonders wenn dieſer ſelbſt das Werk beſetzt und nun ſeinerſeits unter den Briſanzgranaten des Vertheidigers zu leiden hat. Freilich muß der Vertheidiger ſeine Stellung zwiſchen den Forts in der oben angedeuteten Weiſe derart vertheidigen, daß ſie nicht gleichzeitig mit den Forts verloren zu gehen braucht. — Tritt dieſer Fall aber ſchließlich doch ein, ſo darf nicht die ganze Beſatzung innerhalb der Kernbefeſtigung dem Briſanzfeuer des Angreifers geopfert werden. Tritt ihr größerer Theil neben derſelben dem neuen Angriff entgegen, ſo wird er dieſem die Umfaſſung erſchweren und ſein Feuer zerſplittern. — Verhindert ein mehrſeitiger Angriff endlich dies Verfahren, ſo kann die Beſatzung ſich etwa durch einen rechtzeitigen Uferwechſel der Beſchießung im Feſtungskern entziehen und eine abſchnittsweiſe Vertheidigung anſtreben, welche nach dem Verluſt des Fortgürtels allein befähigt iſt, der Hauptaufgabe des Vertheidigers Genüge zu leiſten, — nämlich dem Zeitgewinn.

Gegenüber dem abgekürzten Angriff von mehreren Seiten, wie ihn der Verfaſſer in den vorigen Vorträgen ſchilderte, möchten unſeres Erachtens freilich Feſtungen ohne ausreichenden Schutz gegen Briſanzgranaten leichten und ſchweren Kalibers kaum eine andere Aufgabe anſtreben können. — Gegen den förmlichen Angriff auf einer Front war ein Sieg der wohlvorbereiteten Vertheidigungs-Artillerie vor vollendetem Aufmarſch der Angriffsbatterien wohl denkbar. Vielleicht konnte er ſogar unter günſtigen Umſtänden durch einen Ausfall der Hauptreſerve derart ausgenutzt werden, daß er zur Aufhebung der ganzen Belagerung führte. — Dies erſcheint völlig ausgeſchloſſen bei einem mehrſeitigen Angriff, dem der Vertheidiger niemals auf allen Fronten überlegen entgegentreten kann. Iſt die gleichzeitige Heranſchaffung mobiler Wurfbatterien gegen acht verſchiedene Fronten möglich, und er-

füllen die Brisanzgeschosse, die schnellfeuernden Geschütze und das rauchfreiere Pulver wirklich die oben von uns angedeuteten Erwartungen, dann ist der Fall heutiger Festungen gegenüber einem entsprechend stärkeren Angreifer wieder, wie früher, nur noch eine Frage der Zeit. — Der Vertheidiger kann, gleiche Tüchtigkeit vorausgesetzt, im Schutz seiner Werke keinen genügenden Ersatz mehr gegen die Uebermacht des Angreifers finden und ist zum Hinausschieben der Entscheidung einzig auf die Mittel der Täuschung und Beweglichkeit angewiesen, welche der Verfasser in diesem letzten Vortrage andeutet. Dies setzt aber voraus, daß er dem Angreifer wenigstens in der Handhabung dieser Mittel überlegen ist, zumal seine Truppen nur selten tüchtiger sein werden, als diejenigen des Angreifers, eher aber das Umgekehrte zutreffen mag. Der Verfasser befürchtet selbst, daß man die taktischen Aufgaben, welche er dem Vertheidiger zumuthet, für etwas hochgesteigerte gegenüber denjenigen des Angreifers halten könnte, und dieser Vermuthung möchten wir uns in manchen Punkten anschließen, wenn wir auch in der Hauptsache dem von ihm angedeuteten Vertheidigungsverfahren völlig beistimmen müssen.

Die Annäherung des Angreifers oder seine Festsetzung in Dörfern und Stellungen kann unseres Erachtens durch Geschützfeuer bei Nacht wohl nur dann mit Aussicht auf Erfolg bekämpft werden, wenn ein Einschießen bei Tage vorangegangen ist. Im Feldkriege verzichtet man deshalb meist völlig auf die Artilleriewirkung bei Nacht, und auch im Festungskriege erscheint uns ohne jene Vorbereitung das nächtliche Beschießen der Stellungen und Anmarschstraßen als eine ziemlich wirkungslose Munitionsvergeudung. Ganze Dörfer könnte man wohl in Brand schießen, aber dadurch wird man den Angreifer schwerlich aus seiner Stellung vertreiben, da er von vornherein darauf gefaßt ist. — Gegen die Belagerung der Düppeler Schanzen verwendeten die Dänen Nachts häufig gezogene Feldbatterien in wechselnden Aufstellungen, aber ihr Feuer blieb völlig wirkungslos, da sie nicht wagen durften, sich bei Tage einzuschießen. Dagegen wirkten diese Geschütze aus Stellungen zwischen den Schanzen vielfach sehr überraschend mit Kartätschen gegen die Flanken der Sturmkolonnen, während die Geschütze der Schanzen meist demontirt waren. Dies beweist die Richtigkeit der beiden Forderungen des Verfassers, daß

die Artillerie auch beim Vertheidiger von der Infanterie getrennt werden muß, und daß ſie ſich nicht vorzeitig ihr Feuer ablocken laſſen darf. — Wir möchten noch hinzufügen, daß eine Batterie von weniger als ſechs Geſchützen nach allen Erfahrungen des Feldkrieges keine ausreichende Wirkung gegen bewegliche Truppen verſpricht, ſie müßte denn aus Schnellfeuergeſchützen beſtehen, nicht aber aus ſolchen in hohen Laffeten, deren Feuergeſchwindigkeit ſtets hinter derjenigen der Feldgeſchütze zurückbleibt. — Derartige Batterien zur Nahvertheidigung gegen den Sturm könnte man, wie der Verfaſſer vorſchlägt, ſehr gut erſt in der Nacht nach dem Geſchützkampf aufſtellen, wenn das nächtliche Beſchießen der Anmarſchwege anderen Geſchützen, am beſten den Flachfeuerkanonen der Anſchlußbatterien, übertragen wird, von deren Schrapnels mehr Wirkung weithin zu erwarten iſt, während ihre Aufgabe keine beſondere Feuergeſchwindigkeit verlangt. Sie brauchen nicht ſelbſt auf dem hohen Wall ſtehen, wenn nur ihr Einſchießen von dorther beobachtet werden kann. Dagegen kann der Vertheidiger ſeine Wurfgeſchütze in derſelben Nacht ſehr gut, wie der Verfaſſer vorſchlägt, umſtellen und, der Wichtigkeit der Front entſprechend, durch Batterien der General-Geſchützreſerve verſtärken, wenn er vorzugsweiſe über leichte Kaliber gebietet. Er würde mit 12 cm Haubitzen noch beſſer auskommen, wie der Angreifer, da er keine permanenten Eindeckungen zu beſchießen hat. Sie würden auch weiter reichen, als die 15 cm Mörſer, ſo daß ſie aus einer Stellung auf 1000 m hinter den Forts am Morgen des Sturmes wohl mit Ausſicht auf Erfolg von Neuem den Geſchützkampf gegen die vom vorigen Tage her bekannten Angriffsbatterien eröffnen könnten. Die Verwendung rauchfreieren Pulvers würde ihnen bei der rückwärtigen Aufſtellung dieſelben Vortheile gewähren, wie am Tage vorher dem Angreifer.

Greift dieſer indeß auf acht Fronten zugleich an, ſo wird der Vertheidiger freilich nur unter beſonders günſtigen Verhältniſſen eine Zerſpitterung ſeiner Reſerven vermeiden können, denn ſiegt der Angreifer auch nur auf einer Front derart, daß er mit dem fliehenden Vertheidiger zugleich in die Kernbefeſtigung einzudringen vermag, ſo ſind alle Siege des letzteren auf den anderen Fronten umſonſt. — Will ſeine Beſatzung ihren Rückzug neben der Kernbefeſtigung vorbei bewerkſtelligen, ſo wird ſie von dem

dort vordringenden Angreifer flankirt, will ſie einen Uferwechſel vornehmen, ſo darf nicht ſchon vorher der Vertheidiger das andere Ufer Preis gegeben haben, um die Zerſplitterung ſeiner Reſerven zu vermeiden.

Der Verfaſſer betont ſelbſt den Nachtheil der kreisförmigen Aufſtellung des Vertheidigers einer Feſtung im Vergleich zu den Vertheidigungsſtellungen des Feldkrieges. Dieſer Nachtheil wächſt aber, beſonders gegenüber einem mehrſeitigen Angriff, in immer zunehmendem Maße, je mehr ſich die Vertheidigung auf die Kernbefeſtigung zurückzieht. Wir meinen deshalb doch, daß ſie den Hauptnachdruck auf das Feſthalten des Fortgürtels legen müſſe, um den Vortheil ſeiner geringeren Biegung und erſchwerten Umfaſſung ausnutzen zu können. Gewiß muß der Vertheidiger auch hinterher nach Kräften durch einen zähen abſchnittsweiſen Widerſtand den Fall der Feſtung hinauszuſchieben ſuchen, aber mit unerſchütterten Kräften kann er nach dem Kampf um den Fortgürtel dem Feinde gewiß nicht mehr entgegentreten. Der Verfaſſer beanſprucht ſelbſt für jenen wichtigen Kampf die geſammelte Kraft der Vertheidigung, wenn auch nicht am gleichen Ort und im gleichen Augenblick. — Ohne nachhaltige Erſchütterung kann dieſelbe aber nicht abkommen, wenn ſie ihre Pflicht erfüllen ſoll. Wenn der abſchnittsweiſe zähe Widerſtand zur Zeit der glatten Geſchütze bedeutendere Erfolge aufzuweiſen hatte, ſo lag dies wohl auch an den verhältnißmäßig geringeren Kräften des Angreifers und an dem Mangel eines mehrſeitigen Angriffs. Das Beiſpiel der Erſtürmung von Kars zeigt vielfach die Erfolgloſigkeit der vom Verfaſſer vorgeſchlagenen abſchnittsweiſen Vertheidigung gegenüber einem mehrſeitigen Angriff. — Das Magazinfeuer geworfener Truppen wird freilich meiſt genügen, um überlegene Kavallerie abzuweiſen, aber gegenüber ſiegreicher Infanterie mit gleichen Waffen möchte nach dem Durchbruch des Fortgürtels wohl eher dasjenige eintreten, was der Verfaſſer ſelbſt beim Angriff deſſelben ſchilderte: Die vordringenden Reſerven des Vertheidigers werden durch die fliehende Beſatzung des Fortgürtels mit zurückgeriſſen werden nach der Kernbefeſtigung. Ein Ausweichen ſeitwärts derſelben wird durch den mehrſeitigen Angriff meiſt unmöglich gemacht werden, und nur einem verhältnißmäßig ſchwachen oder energieloſen Angreifer gegenüber wird die abſchnitts-

weiſe Vertheidigung wieder, wie in der Kugelzeit, zu ihrem vollen Recht gelangen.

Das abgekürzte Angriffsverfahren des Verfaſſers macht eben, gleiche Geſchicklichkeit und Energie, ſowie gleiche Vervollkommnung der Waffen bei beiden Gegnern vorausgeſetzt, die Vertheidigung heutiger Feſtungen weit ſchwerer, als bisher diejenige gegen den förmlichen Angriff. An dieſer wichtigen Thatſache können ſelbſt die vortrefflichen Rathſchläge nichts ändern, die er zur Abwehr abgekürzter Angriffe empfiehlt. Wir möchten wünſchen, daß die Vorzüge dieſes Verfahrens dereinſt in reichem Maße unſerm Vaterlande zu Gute kommen mögen, während unſere Gegner genöthigt ſind, über die Schwierigkeiten der Abwehr deſſelben Erfahrungen zu ſammeln. Tritt aber doch der umgekehrte Fall ein, dann wollen wir hoffen, daß die Vorausſetzung gleicher Bewaffnung und vor Allem gleicher Tüchtigkeit beider Gegner nicht zutreffen möge, denn nicht die Waffen und die Umſtände verleihen den Sieg, ſondern die Männer, welche dieſelben klug und entſchloſſen zu benutzen wiſſen.

13.

Ueber die Löſung der Probleme des Schießens mit gekrümmter Flugbahn und über den Winkel für die größeſte Schußweite. Von N. Sabudski, Hauptmann in der Garde-Artillerie, etatsmäßigem Lehrer der Michaels-Artillerie-Akademie und Schule. St. Petersburg 1888.

Dem Verfaſſer iſt für das vorliegende Buch gegen Ende des Jahres 1888 von einer Kommiſſion, die aus zwei Mitgliedern des Artillerie-Comités und zwei Mitgliedern des Kollegiums der Artillerie-Akademie beſtand, ein hoher Preis zuerkannt worden. Aber aus mehr Gründen als dieſem verdient das Werk auch bei uns Beachtung. Es beſteht aus zwei Theilen. Der erſte Theil (Seite 1 bis 82) behandelt die Löſung der balliſtiſchen Probleme, wenn der Abgangswinkel zwiſchen 14° und 65° liegt und der Luftwiderſtand proportional der vierten Potenz der Geſchoßgeſchwindigkeit ausgedrückt iſt. Der zweite Theil behandelt die

Frage nach dem Erhöhungswinkel für die größeste Schußweite (Seite 83 bis 116).

Für flache Flugbahnen, d. h. bei Abgangswinkeln unter 15°, ist die Methode des Majors Siacci zur Lösung der ballistischen Probleme geeignet; sie genügt aber nicht für gekrümmtere Flugbahnen.

Für gekrümmte Flugbahnen und schwache Ladungen, d. h. für Anfangsgeschwindigkeiten bis etwa 240 m, können die ballistischen Tafeln des Generals Otto (modificirt durch Siacci) dienen, da der Luftwiderstand gegen Langgeschosse bei Geschwindigkeiten unter 240 m einfach proportional dem Quadrat der Geschwindigkeit angenommen werden kann.

Die von Sabudski aufgestellte Methode soll dazu dienen, die ballistischen Probleme zu lösen und Schußtafeln zu berechnen für Anfangsgeschwindigkeiten über 240 m und Abgangswinkel zwischen 14° und 65°.

Der Gedankengang in den Sabudskischen Herleitungen ist etwa folgender:

Um überhaupt ein Mittel zu haben, die ballistischen Probleme zu lösen, drückt man gewöhnlich den Luftwiderstand durch einen Werth aus, den man proportional irgend einer Potenz der Geschwindigkeit annimmt.

Entsprechend den Versuchsresultaten in Rußland und nach den Erfahrungen von Bathforth in England und den daraus hergeleiteten Majewskischen Folgerungen legt Sabudski ein Luftwiderstandsgesetz zu Grunde, welches die vierte Potenz der Anfangsgeschwindigkeit enthält und die Form hat:

$$= a \frac{p}{p_0} \pi R^2 v^4,$$

wo a ein Zahlencoëfficient, p die Luftdichtigkeit beim jedesmaligen Schießversuche, p_0 die Luftdichtigkeit von 1,206 kg, 2 R das Kaliber und v die Geschwindigkeit bedeutet.

Auf Grund dieses Luftwiderstandsgesetzes und natürlich unter Voraussetzung eines stets tangential wirkenden Luftwiderstandes kommt Sabudski zu Differentialgleichungen, deren Integration auf gewöhnlichem Wege sehr schwierig und lang wäre.

Um sie zu erleichtern, hat Sabudski eine neue Methode eingeführt, welche auf der Anwendung der Legendreschen Tafeln für

die elliptischen Integrale beruht. Auf Grund bestimmter Eigenschaften seiner Formeln (daß nämlich die Funktionen unter dem Integralzeichen in den Formeln der Koordinaten

$$x = \frac{k^2}{g} \int_p^{p_0} \frac{dp}{\sqrt{2\gamma - \xi(p)}}$$

$$y = \frac{k^2}{g} \int_p^{p_0} \frac{p \, . \, dp}{\sqrt{2\gamma - \xi(p)}}$$

Quadratwurzeln sind, und daß in der Formel für die Flugzeit

$$t = \frac{k}{g} \int_p^{p_0} \frac{dp}{[2\gamma - \xi(p)]^{\frac{1}{4}}}$$

eine Wurzel vierten Grades unter dem Integralzeichen steht), hat der Verfasser das Mittel gefunden, mit genügender Genauigkeit die Integration jener drei Gleichungen mit Hülfe der elliptischen Funktionen auszuführen.

Auf den Seiten 121 bis 136 giebt Sabudski das Resultat seiner Integrationen und Berechnungen in ballistischen Tafeln für die Aufstellung von Schußtafeln bei Abgangswinkeln zwischen 14° und 65°, und für den Fall, daß die Anfangsgeschwindigkeit 240 m übersteigt.

Die Tafeln gehen aus von der gegebenen Größe $\frac{V}{k}$ und geben in sieben Kolumnen die zugehörenden Werthe von $\frac{gx}{k^2}$, $\frac{gx}{V^2}$, ϑ_c, $\frac{gy}{k^2}$, $\frac{v^c}{V}$, $\frac{gT}{k}$, $\frac{v_m}{V}$, wo

V die Anfangsgeschwindigkeit,
k einen durch einen Schießversuch gefundenen Werth $= \sqrt[4]{a \frac{P}{\pi} R^2 \frac{p_0}{p}}$ bedeutet (P Geschoßgewicht),
g Erdbeschleunigung,
x Schußweite,
ϑ_c Fallwinkel,
y Steighöhe,
v_c Endgeschwindigkeit,
v_m mittlere Geschwindigkeit bedeutet.

Es wird intereſſant ſein und zugleich ein Urtheil über den Werth der Tafeln geben, wenn ich an dieſer Stelle ein von Sabudski gerechnetes Beiſpiel wiedergebe:

Am 27. Oktober 1880 wurde auf dem Meppener Schießplatze von Krupp ein Schießen mit der 10,5 cm Kanone veranſtaltet. Bei einem Abgangswinkel von 25° erhielt man eine mittlere Schußweite von 7785 m. Die Anfangsgeſchwindigkeit V war 475 m, die Luftdichtigkeit während des Verſuches 1,253 kg.

Man nehme als gegeben die Schußweite 7785 m und die Anfangsgeſchwindigkeit $V = 475$.

Man errechne $\frac{gx}{V^2} = 0{,}339$ und findet in der Tabelle für den Abgangswinkel $\vartheta = 25°$ für $\frac{gx}{V^2}$ den entſprechenden Werth:

$$\frac{V}{k} = 1{,}544,$$

und ebenſo:

$$\text{Fallwinkel } \vartheta_c = 35° 17',$$
$$\frac{gy}{k^2} = 0{,}121,$$
$$\frac{v_c}{V} = 0{,}509 \text{ und}$$
$$\frac{gT}{k} = 0{,}957.$$

Da nun $k = \frac{V}{1{,}544}$, ſo erhält man $\log k = 2{,}4881$; daher iſt:

$y = 1167$ m Steighöhe,
$v_c = 241{,}8$ m Endgeſchwindigkeit,
$T = 30{,}0$ Sekunden.

Will man jene Werthe noch für eine Luftdichtigkeit reduciren, welche verſchieden von der iſt, bei welcher der Verſuch geſchah, ſo muß man zu allererſt das Argument

$$\frac{V}{k} = \frac{V}{k}\sqrt[4]{\frac{p_0}{p}}$$

berechnen und dann wie vorhin geſagt verfahren.

Nimmt man im gegebenen Beiſpiel für die Luftdichtigkeit $p = 1{,}206\,k$ an, ſo erhält man:

$$\frac{V}{k} = \frac{V}{k}\sqrt{\frac{1{,}206}{1{,}253}} = 1{,}529,$$

$$\frac{gx}{k^2} = 0{,}804,$$

$$\vartheta_c = 35°\,11',$$

$$\frac{gy}{k^2} = 0{,}119,$$

$$\frac{v_c}{V} = 0{,}513,$$

$$\frac{gT}{k} = 0{,}954$$

und $\log k = 2{,}4923,$

daher

$$x = 7903\text{ m},$$
$$y = 1170\text{ m},$$
$$v_c = 243{,}7\text{ m},$$
$$T = 30{,}2\text{ Sekunden}.$$

Das ganze Verfahren iſt ſomit ein ſehr bequemes und einfaches.

Um die Uebereinſtimmung der Rechenreſultate mit praktiſchen Verſuchen darzuthun, ſei noch ein zweites Beiſpiel hier angeführt.

Auf dem Meppener Schießplatze wurde am 4. November 1880 mit einer 12 cm Kanone unter 30° Erhöhung geſchoſſen.

Kaliber $2R = 0{,}120$ m, Gewicht des 2,8 Kaliber langen Geſchoſſes $P = 16{,}45$ kg, Anfangsgeſchwindigkeit im Mittel $V = 468{,}1$ m, Luftdichtigkeit 1,297 kg.

Man rechne zuerſt den Werth k angenähert aus nach der Formel

$$k = \sqrt[4]{(6{,}1411)\frac{P}{R^2}},$$

wo 6,1411 ein Logarithmus iſt, und erhält

$$\log k = 2{,}4502,$$

ſomit

$$\frac{V}{k} = 1{,}660.$$

Aus der Tabelle für 30° Erhöhung findet man sofort

$$\frac{gy}{k^2} = 0{,}169 \quad \text{und} \quad \frac{v_m}{V} = 0{,}439,$$

daher

$$\log y = 3{,}1362 \quad \text{und} \quad v_m = 205{,}5\ \text{m}.$$

Mit Hülfe zweier Nebenwerthe findet man dann k genauer:

$$\log k = 2{,}4493, \qquad \frac{V}{k} = 1{,}663,$$

und erhält durch endgültiges Nachschlagen in der Sabudskischen Tabelle für 30°:

$$\frac{gx}{k^2} = 0{,}910,$$
$$\vartheta_c = 41° 59',$$
$$\frac{gy}{k^2} = 0{,}169,$$
$$\frac{v_c}{V} = 0{,}480,$$
$$\frac{gT}{k} = 1{,}137,$$

woraus weiter folgt:

$x = 7337$ m Schußweite,
$y = 1363$ m Steighöhe,
$v_c = 224{,}7$ m Endgeschwindigkeit,
$T = 32{,}6$ Sekunden Flugzeit.

Die praktisch in Meppen ermittelte Schußweite war 7338 m, unterschied sich also nur um 1 m von der errechneten.

Wer einigermaßen mit den Siaccischen und Majewskischen (Bathforth) Tabellen bekannt ist, wird hiernach in der Lage sein, sich ein Bild von den Sabudskischen Tafeln machen zu können.

Andere von Sabudski gegebene Beispiele geben folgende Unterschiede zwischen den errechneten und erschossenen Schußweiten:

8892 gegen 8909 m, 8198 gegen 8174 m, 5152 gegen 5164 m.

Die Beispiele zeigen somit eine fast völlige Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Praxis, und der General Majewski, gewiß eine der ersten Autoritäten auf dem Gebiete der Ballistik, lehrt

heute in seinen Vorträgen auf der Artillerie-Akademie in St. Petersburg nach der Methode von Sabudski, nicht mehr nach Bathforth.

Im zweiten Theile legt der Verfasser seine interessanten Untersuchungen über die Frage des Winkels für die größte Schußweite dar (Seite 83 bis 116); eine Frage, mit der Sabudski sich seit mehreren Jahren beschäftigt hat. Der französische Artilleriekapitän Astier hat im Jahre 1877 einen Fall angegeben, in dem man erwarten kann, daß der Winkel der größten Schußweite 45° übersteigt, den Fall nämlich, wenn der Luftwiderstand proportional der fünften Potenz der Geschwindigkeit ist und wenn diese nicht groß ist (Revue d'artillerie, tome 9). Der Major Siacci betrachtet diese Frage von einem allgemeineren Gesichtspunkt als Astier, aber er leitete die Resultate von Formeln ab, die er aus den Differentialgleichungen der Bewegung durch die Methode der annäherungsweisen Integration erhalten hatte.

Das vorliegende Buch giebt (Seite 92, 93, 94) den strengen Beweis des Satzes, daß der Winkel für die größte Schußweite 45° überschreiten wird, wenn der Luftwiderstand durch einen eingliedrigen Ausdruck dargestellt wird, welcher proportional dem vierten Grade oder einem höheren Grade der Geschwindigkeit ist, und wenn das Verhältniß zwischen dem Luftwiderstand und Geschoßgewicht klein ist. Dabei wird vorausgesetzt, daß die Resultante des Widerstandes mit der Tangente der Flugbahn zusammenfällt. Sabudski hat diesen Satz schon im Jahre 1883 aufgestellt, aber erst im Jahre 1888 durch dieses Werk bekannt gemacht. Er gründet den Beweis des Satzes auf Integrationen, die er aus den Bewegungsgleichungen der Geschosse herleitet, in der Voraussetzung, daß der Luftwiderstand proportional dem nten Grade der Geschwindigkeit ist. Um die Frage zu entscheiden, ob es in der Praxis überhaupt möglich ist, daß der Winkel der größten Schußweite für unsere jetzt gebräuchlichen Geschosse 45° übersteigt, hat Sabudski die Schußweiten für Abgangswinkel von 43°, 44°, 44° 30′, 45° für den günstigsten Fall berechnet, nämlich für ein 4 Kaliber langes Geschoß der 40 cm Kanone mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 375 m. Die Resultate seiner Berechnung zeigen, daß die Schußweite unter einem Winkel von 44°

45′ größer ist, als unter 45°. Folglich darf man schließen, daß der Winkel der größten Schußweite für die jetzt gebräuchlichen Geschosse 45° nicht übersteigt.

Die theoretischen Entwickelungen, denen die von Majewski aufgestellten Sätze zu Grunde liegen, führen Sabudski zu einer längeren Formel für das Verhältniß zwischen Schußweite und Tangente des Erhöhungswinkels (dabei wird die Flugbahn nach Majewski in einzelne Stücke innerhalb bestimmter Geschwindigkeitsgrenzen zerlegt). Aus dieser Formel leitet Sabudski dann zwei Fälle ab, in welchen der Winkel der größten Schußweite 45° übersteigt.

Beide Fälle können aber in der Praxis nicht vorkommen.

Die Fälle sind:

1. Wenn man aus der 40 cm Kanone mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 375 m Geschosse verfeuerte von 16fachem Gewichte des jetzt für jenes Kaliber gebräuchlichen Geschosses, also Geschosse von 10 500 kg.
2. Wenn man aus einer 640 cm Kanone schösse mit der Anfangsgeschwindigkeit von 375 m und mit Geschossen von 4 Kaliber (25,4 m) Länge.

In diesen beiden Fällen würde der Winkel der größten Schußweite 45° 1′ 25″ betragen.

Das Sabudskische Buch wird jedem Ballistiker werthvoll sein; es enthält viel eigene Arbeit des Verfassers, die hauptsächlich auf einer gründlichen Kenntniß der elliptischen Funktionen beruht, welche Sabudski in Berlin bei Professor Weierstraß studirte.

Als neuester Beitrag zur ballistischen Literatur gehört es unbedingt in eine fachmännisch artilleristische Bibliothek.

Klußmann,
Premierlieutenant im Feld-Artillerie-Regiment
Prinz August von Preußen.

Berichtigung.

In dem Aufſatz XIII, Juni-Heft 1889 („Ueber die Beziehungen zwiſchen Ladung und Anfangsgeſchwindigkeit" von Freiherr v. Reitzenſtein) iſt zu leſen auf Seite 270, Zeile 16 bis 17 ſtatt „errechnen":

„erreichen",

und auf Seite 275 zu ſetzen hinter W = 1641,1 m:

„Daſſelbe Ergebniß liefert die Formel auf Seite 274:

$$w = \frac{x \,.\, \mathrm{tg}\,\varphi}{\mathrm{tg}\,\varphi - \mathrm{tg}\,\varepsilon}."$$

XIX.

Was bringen die neuen Schießregeln der Feld-Artillerie?

Dem neuen Exerzir-Reglement der Feld-Artillerie ſind mit kurzem Zwiſchenraum auch neue Schießregeln gefolgt. Da dieſelben ſich in mehreren Punkten weſentlich von den alten Schießregeln unterſcheiden, ſo halten wir es für wünſchenswerth, unſere Leſer dadurch mit denſelben vertraut zu machen, daß wir die wichtigſten Aenderungen derſelben hervorheben und zugleich die Gründe klar zu legen ſuchen, welche zu dieſer Aenderung geführt haben.

Die alten Schießregeln zerfielen in zwei Haupttheile: Schießen mit Granaten und Schießen mit Schrapnels; in einem kurzen Abſatz waren dann noch einige Worte über das Schießen mit Kartätſchen geſagt. In den neuen Schießregeln iſt der Stoff anders geordnet: es iſt von den Zielen ausgegangen, was unſeres Erachtens den Vorzug verdient, da ſich ſo alle Regeln folgerichtiger entwickeln laſſen. Wir finden die drei Haupttheile: das Schießen gegen feſtſtehende Ziele, das Schießen gegen ſich bewegende Ziele und endlich das Schießen unter beſonderen Verhältniſſen.

Beim **„Schießen gegen feſtſtehende Ziele"** ſind die Längenkorrekturen (Ermittelung der richtigen Entfernung) getrennt von den Seitenkorrekturen. Bei den Längenkorrekturen wird unterſchieden das Schießen mit Granaten und das mit Schrapnels.

Beim Schießen mit Granaten iſt, ſoweit das Gabelſchießen in Betracht kommt, nur eine Aenderung zu erwähnen. Die alten Schießregeln nannten die Entfernungen zwiſchen 1000 und 2000 m mittlere, darüber hinaus größere, während in den neuen Schießregeln die mittleren Entfernungen bis 2500 m gerechnet werden.

Da die Wirkungstiefe des Schrapnels auf den Entfernungen unter 2500 m sehr groß ist, darüber hinaus aber schnell abnimmt und daher hier oft ein anderes Schießverfahren nothwendig wird, erscheint es richtiger, diese Grenze zwischen mittleren und großen Entfernungen, so wie es geschehen, zu verschieben.

Größere Abweichungen finden wir in dem „Verfahren nach dem Gabelschießen". Die alten Schießregeln, welche die mittlere Flugbahn durch die Mitte eines 1 m hohen Zieles legen wollten, übersahen, daß die Hauptwirkung gegen die im Feldkriege am häufigsten vorkommenden Ziele, die lebenden nämlich, von den Sprengtheilen der Geschosse, mithin von den Kurzschüssen herrührte. Die neuen Schießregeln verlegen daher mit Recht die ideale Flugbahn durch den Fuß des Zieles. Während früher die Batterie als eingeschossen galt, wenn man 1/4 bis 1/3 Kurzschüsse hatte, sind diese Grenzen jetzt bei 1/3 bis 2/3 (Punkt 10). Sie sind zugleich erweitert und ist dadurch den häufigen Korrekturen vorgebeugt. Die Zahl der Schüsse, nach denen eine Korrektur erst erfolgen soll, ist von 8 auf 6 herabgemindert (Punkt 12), was den Vortheil gewährt, daß dem Gedächtniß weniger zugemuthet wird. Man korrigirt fortan nur, wenn man unter 6 Schüssen entweder nur einen Kurz- oder nur einen Weitschuß hat. — Die alte Regel, daß unter Umständen eine Korrektur früher als nach 8 Schuß, nämlich dann, wenn die drei ersten mit gleicher Erhöhung abgegebenen Schüsse vor dem Ziel beobachtet werden, eintreten darf, ist auch in den neuen Schießregeln beibehalten, jedoch dahin erweitert, daß auch dann korrigirt wird, wenn die drei ersten, auf der kurzen Gabelentfernung abgegebenen Schüsse hinter dem Ziele beobachtet werden. Da man früher mehr Weit- als Kurzschüsse haben wollte, durfte man folgerichtig nach drei hinter dem Ziel beobachteten Schüssen nicht korrigiren, denn unter Einrechnung des Gabelschusses hatte man gerade 1/4 aller Schüsse vor dem Ziel, was innerhalb der Grenzen des Erlaubten war. Da die neuen Schießregeln jedoch nicht weniger als 1/3 Kurzschüsse zulassen, so ist die neue Bestimmung durchaus gerechtfertigt.

Wichtiger als diese kleinen Aenderungen ist die Bestimmung, daß die erste nothwendig werdende Korrektur nicht mehr 25, sondern 50 m betragen soll (Punkt 11). Erst wenn der Erfolg zeigt, daß diese Korrektur zu stark ist, soll um 25 m korrigirt werden. Der Batteriechef gelangt auf diese Weise sehr viel schneller zur Klar-

heit darüber, ob sein Einschießen nicht etwa durch falsche Gabelbildung ganz verfehlt ist, und das ist von höchster Bedeutung. Allerdings wird er mit dem Einschießen etwas später fertig, wenn sich herausstellen sollte, daß die Korrektur um 50 m zu stark war, daß also eine um 25 m am Orte gewesen wäre. Aber die Fälle, daß man überhaupt Korrekturen um 25 m vornimmt, sind im Feldkriege außerordentlich selten, weil man ja in der Mehrzahl der Fälle sehr bald zum Schrapnelfeuer übergeht, und andererseits wird man immer einige Wirkung haben, wenn die Flugbahn um nicht mehr als 25 m falsch liegt.

Neu hinzugetreten ist die Bestimmung (Punkt 13), wonach von Neuem eine Gabel gebildet werden soll, wenn nach der ersten Korrektur um 50 m die drei ersten Schüsse wieder in demselben Sinne beobachtet werden, wie vorher, d. h. also, wenn man nach dem Vorgehen noch immer Kurzschüsse, nach dem Zurückgehen noch immer Weitschüsse erhält. Eine solche Bestimmung ist durchaus nöthig, um schnell zum Ziele zu gelangen; sie fehlte aber den alten Schießregeln gänzlich.

Die Bestimmungen für die Korrekturen der Zugführer (Punkt 15) sind genauer abgefaßt; die Beschränkung, daß nur Korrekturen um ± 25 m vorgenommen werden, ist fallen gelassen. Die Korrekturen sollen nach denselben Grundsätzen, wie sie für die Batterie gelten, ausgeführt werden. Der Text der alten Schießregeln, wonach der Zugführer korrigiren sollte, wenn ein einzelnes Geschütz 2c. dauernd zu kurz oder zu weit schoß, gab zu den verschiedensten Auslegungen und Meinungsverschiedenheiten Veranlassung.

Das Schießen mit Schrapnels ist viel eingehender als in den alten Schießregeln behandelt. Im ersten Absatz (Punkt 16) heißt es wie bisher, daß das Schrapnelschießen in der Regel erst beginnt, nachdem mit Granaten die Entfernung ermittelt ist. Oft wird hierfür das Erschießen der engen Gabel oder unter besonderen Umständen auch einer weiteren Gabel genügen müssen. Die gesperrt gedruckten Worte sind neu; man wird eben unter gewissen Verhältnissen oft nicht einmal dahin gelangen, eine enge Gabel zu bilden, und verdient es dann jedenfalls den Vorzug, bald zum Schrapnelfeuer überzugehen, bei welchem man nöthigenfalls durch lagenweises Vor- und Zurückgehen einen großen Raum genügend wirksam unter Feuer nehmen kann, anstatt durch

längeres Verbleiben im Granatfeuer die Munition im Suchen nach der zutreffenden Erhöhung nutzlos zu vergeuden. Auf kleinen Entfernungen ist überdies die Wirkungstiefe des Schrapnels so groß, daß eine Gabel von 100 m völlig ausreicht. Weiter heißt es dann: „Will man die Entfernung vorher genauer ermitteln, so genügt es schon, wenn von vier auf der kurzen Gabelentfernung abgegebenen Schüssen zwei vor und zwei hinter dem Ziel liegen." Dieser Satz ist zweifellos richtig, aber auch zu eng gefaßt, denn es ist durchaus nicht nöthig, daß die betreffenden Schüsse auf der kurzen Gabelentfernung abgegeben sind. Auch wenn man genöthigt war, auf die weite Gabelgrenze vorzugehen, ist es durchaus nicht nothwendig, erst noch 6 Schuß abzuwarten, ehe man die Ueberzeugung gewinnt, daß man richtig eingeschossen ist. Es kann in einem solchen Falle schon ein einziger sicher hinter dem Ziel beobachteter Schuß genügen, um jeden Zweifel über die Entfernung, auf welcher das Schrapnelfeuer zu eröffnen ist, auszuschließen.

Neu ist in den Schießregeln die Angabe (Punkt 17), unter welchen Umständen der Uebergang zum Schrapnelfeuer im durchgehenden, unter welchen im lagenweisen Feuer den Vorzug verdient. Ersteres ist der Fall, wenn voraussichtlich keine Korrekturen der Brennlänge mehr nöthig werden, also bei kleinen Entfernungen, weil hier die Zünder meist richtig brennen und die Wirkungstiefe sehr groß ist, ferner wenn die Entfernung mit Granaten genauer ermittelt und das Verhalten der Zünder bekannt ist.

In dem Satz: „Erkennt man die Sprengwolken oder Aufschläge von Sprengtheilen mit Sicherheit als vor dem Ziel liegend, so kann man sich als annähernd eingeschossen betrachten", ist eine wichtige Einschaltung und Einschränkung gemacht, nämlich „falls die Entfernung mit Granaten genauer oder durch eine enge Gabel ermittelt ist" (Punkt 20). In diesem Fall ist man nämlich berechtigt, eine Sprengweite von 50 bis 100 m anzunehmen. Wird hingegen das Feuer nach der Bildung einer weiteren Gabel eröffnet, wozu die Umstände oft nöthigen, so fehlt ein solcher Anhalt für die Größe der Sprengweiten, und es ist dann sehr wohl möglich, daß die Sprengpunkte viel weiter vor dem Ziel liegen.

Punkt 21 bringt sachlich keine Neuerung; nur ist der darin liegende Gedanke schärfer ausgesprochen, als in den alten Schieß-

regeln. Liegen sämmtliche Sprengpunkte hinter dem Ziele, so deutet das darauf hin, daß der mittlere Sprengpunkt 50 m oder mehr hinter dem Ziele liegt, und deshalb ist es richtig, mindestens 100 m zurückzugehen.

In Punkt 22 ist die alte Fassung des Entwurfs der Schießregeln vom Jahre 1883 wieder hergestellt: „Werden nunmehr (d. h. nach dem Unterlegen von Platten) die Sprengpunkte nicht mit aller Sicherheit als vor dem Ziel liegend erkannt, so wird entsprechend zurückgegangen." Dieser Wortlaut war durch eine Textur nicht zu seinem Vortheil verändert worden, welche lautete: „Zugleich empfiehlt es sich, entsprechend zurückzugehen", um die Sprengpunkte sicher vor dem Ziel zu haben. Der Ersatz des Wortes „Demnächst" durch „Zugleich" rief verschiedentlich die Auffassung hervor, als ob das Zurückgehen „zugleich" mit dem Unterlegen der Platten geschehen müsse. Es wurde daher die Wirkung der Platte gar nicht abgewartet und nach dem Unterlegen derselben sofort die Abgabe des Schnellfeuers und die neue Entfernung kommandirt. Das hatte eine große Munitionsverschwendung zur Folge. Man übersah, daß das Wort „zugleich" in diesem Falle nur die Bedeutung „auch" haben sollte. — Ebenso begegnete man der Ansicht, das Zurückgehen nach dem Unterlegen einer Platte „empfehle" sich unter allen Umständen, was doch durchaus nicht der Fall ist. Wenn man z. B. zu kurz eingeschossen ist, so kann man nach dem Unterlegen einer Platte sehr wohl noch Sprengpunkte vor dem Ziel erhalten und es wäre dann ein sehr großer Fehler, wenn man, trotzdem man dies erkannt, zurückgehen wollte. Aus diesen Gründen ist in den neuen Schießregeln die ursprüngliche Fassung wieder hergestellt.

Im Punkt 23 finden wir eine Neuerung, die im Wesentlichen darin begründet ist, daß die Schußweite des Schrapnels von 2500 bis auf 3500 m gewachsen ist. In dem Entwurf vom Jahre 1883 lautete der entsprechende Satz folgendermaßen: „Erhält man beim Schießen mit untergelegten Platten die mittlere Sprenghöhe größer als 3 bis 5 m auf mittleren und 6 bis 9 m auf großen Entfernungen, so läßt der Batteriechef eine Platte fortnehmen, und empfiehlt es sich, demnächst um 50 m vorzugehen." An die Stelle der Zahlen 3 bis 5 bezw. 6 bis 9 sind die Zahlen 4 bis 10 bezw. 12 bis 18 gesetzt worden. Es erscheint nothwendig, auf diese Aenderung etwas näher einzugehen. Im Allgemeinen

deuten zu hohe Sprengpunkte darauf hin, daß die Brennlänge im Verhältniß zur Erhöhung zu klein ist, genau so, wie man aus Aufschlägen oder zu tiefen Sprengpunkten auf das Gegentheil schließt. Meist werden zu hohe Sprengpunkte nur dann vorkommen, wenn Platten untergelegt sind unter Umständen, wo die Zünder annähernd richtig brennen. Eine Aufsatzplatte entsprach früher einer Aenderung der Erhöhung um $^2/_{16}°$, verlegte mithin den Sprengpunkt um $^2/_{1000}$ der Entfernung. Eine Veranlassung zu einer Korrektur lag mithin erst dann vor, wenn die mittlere Sprenghöhe um mehr als $^1/_{1000}$ der Entfernung größer war, als die normale, denn es ist als erster Grundsatz anzusehen, daß man Fehler, die kleiner sind, als die halbe kleinste Korrektur, vernachlässigt. Die normale Sprenghöhe beträgt auf mittleren Entfernungen (nach den alten Schießregeln 1000 bis 2000 m) 3 bis 7 m, auf großen Entfernungen (bis zu 2500 m) 7 bis 8 m. Rechnet man zu diesen Maßen die halbe Größe der durch eine Platte (von $^2/_{16}°$ Stärke) hervorgebrachten Verlegung des Sprengpunktes hinzu, d. h. 1 bis 2 m auf mittleren, 2 bis 2,5 m auf großen Entfernungen, so folgt daraus, daß man zu einer Korrektur erst hätte schreiten dürfen, wenn die mittlere Sprenghöhe größer als 4 bis 9 m auf mittleren, bezw. 9 bis 11 m auf großen Entfernungen war. Hieraus geht hervor, daß die alten Schießregeln schon für die damals bestehenden Verhältnisse nicht ganz zutreffend waren. Das hat sich nunmehr nur verstärkt, denn einmal reichen die mittleren Entfernungen jetzt bis 2500, die großen bis 3500 m, und dann sind die Aufsatzplatten von 2 auf 3 Sechzehntel-Grad verstärkt worden; man muß mithin größere Fehler als früher mit in den Kauf nehmen. Die normalen Sprenghöhen betragen nunmehr auf mittleren Entfernungen etwa 3 bis 8, auf großen 8 bis 12 m. Die Verlegung des Sprengpunktes nach der Höhe, welche $1^1/_2$ Sechzehntel-Grad entspricht, beträgt etwa 1,5 bis 3 auf mittleren, 3 bis 5 m auf großen Entfernungen. Hieraus folgt, daß man erst dann zu einer Korrektur schreiten darf, wenn die mittlere Sprenghöhe mehrerer Schüsse größer ist, als 4 bis 11 auf mittleren, bezw. 11 bis 17 m auf großen Entfernungen. Das sind also nahezu die Zahlen, welche die neuen Schießregeln angeben. Dabei ist zu bemerken, daß die kleineren Zahlen für die untere, die größeren für die obere Grenze der betreffenden Entfernungen gelten.

Man wird die Frage aufwerfen können, ob sich nicht vielleicht eine andere Fassung dieser Regel, die erhebliche Ansprüche an das Gedächtniß macht, empfehlen würde. In der That dürfte sich leicht eine noch bessere Fassung finden lassen. Eine alte Gedächtnißregel sagt, die der Sprengweite von 50 m entsprechende Sprenghöhe ist etwa $^1/_3$ der Hunderte der Entfernung, d. h. also z. B. für 1800 m 6, für 2400 m 8 m u. s. w. Brennt der Zünder nicht mehr als 25 m zu kurz, so wird ein solcher Fehler vernachlässigt werden und erst dann korrigirt, wenn der Fehler dieses Maß übersteigt. Die Sprenghöhe wird in solchen Fällen mindestens die $1^1/_2$fache normale Höhe erreichen, d. h. etwa $^1/_2$ der Hunderte der Entfernung betragen (für 1800 m also 9, 2400 m 12 m u. s. w.). Man durfte also die Regel etwa folgendermaßen fassen: „Erhält man beim Schießen mit untergelegten Platten die mittlere Sprenghöhe größer als $^1/_{200}$ der Entfernung, so läßt der Batterieführer eine Platte fortnehmen u. s. w.“ Diese Fassung beschwert in keiner Weise das Gedächtniß, paßt für alle Entfernungen und drückt dasselbe nur noch schärfer aus, was die Schießregeln jetzt wollen.

Der nächste Punkt (24) ist neu; er behandelt einen ganz ausnahmsweise vorkommenden Fall, nämlich den, daß man beim Richten mit dem Aufsatz zu hohe Sprengpunkte erhält, ohne daß zuvor Platten untergelegt wären. In der That kann dies nur in zwei Fällen eintreten; wenn nämlich die Zünder zu kurz brennen, oder wenn man von vornherein ein höher gelegenes Hülfsziel für das Richten mit Aufsatz angenommen hat. Das zu kurz Brennen des Zünders kann, wenn die Schußtafel richtig erschossen ist, nur an sehr heißen Tagen, bei neuen Zündern, auf großen Entfernungen und in mäßigen Grenzen vorkommen. Ein hochgelegenes Hülfsziel für das Richten mit dem Aufsatz ist im Allgemeinen nicht zu empfehlen. Man thut meist besser, in solchen Fällen nur die Seitenrichtung mit dem Aufsatz, die Höhenrichtung mit dem Richtbogen zu nehmen. Im Uebrigen aber ist das hier vorgeschriebene Verfahren einfach und schnell zum Ziele führend.

Die nächste Abänderung bringt der Punkt 26, welcher vorschreibt, für das Regeln der Sprengweiten lagenweise so lange um je 100 m vorzugehen, bis man Wirkung oder Sprengpunkte hinter dem Ziel erkennt. Nach den alten Schießregeln war ein Vorgehen auch um je 50 m vorgesehen. Es ist aber klar, daß

das jetzt vorgeschriebene Verfahren mit den kräftigeren Korrekturen in allen Fällen, wo das Vorgehen überhaupt angezeigt ist, schneller den erwünschten Erfolg haben muß.

Der Satz: „Führt ein zweimaliges Vorgehen um 100 m nicht zur Wirkung bezw. zu Sprengweiten hinter dem Ziel, so wird man meist auf eine falsche Gabelbildung schließen dürfen", ist ebenfalls neu. Er bedarf aber einer Erläuterung, da er nur bedingt richtig ist. Es kommt nämlich sehr darauf an, was man für eine Gabel gebildet hat, ob eine von 50 m, von 100, 200 m oder vielleicht eine noch weitere. Ist eine enge Gabel, d. h. eine von 50 m, gemeint, so ist zu bemerken, daß man auf eine falsche Gabelbildung schließen darf, wenn das erste Vorgehen um 100 m nicht bereits Wirkung ergeben hat. Bei einer Gabel von 50 m kann es recht wohl vorkommen, daß die weite Gabelgrenze die eigentlich zutreffende Entfernung ist. In solchem Falle wird man, wenn man auf der kurzen Gabelgrenze zum Schrapnelfeuer übergeht, Sprengweiten von nahezu 100 m erhalten; ein einmaliges Vorgehen um 100 m muß also bereits entweder Wirkung oder Sprengpunkte hinter dem Ziel ergeben. Andererseits kann es Fälle geben, und sie werden im Feldkriege vielleicht nicht allzu selten sein, wo man sich mit einer Gabel von 400 m begnügen muß. In solchen Fällen würde man — falls man von der kurzen Gabelgrenze ausgeht — unter Umständen erst nach viermaligem Vorgehen um je 100 m Wirkung oder Sprengpunkte hinter dem Ziel erhalten, ohne daß ein Grund zu der Annahme einer falschen Gabelbildung vorläge.

Der nächste Absatz setzt fest, in welcher Weise das Vor- und Zurückgehen im Schrapnelfeuer auszuführen ist, nämlich durch gemeinsame Aenderung von Erhöhung und Brennlänge. Die alten Schießregeln sagten aber „Bei jedem Vor- und Zurückgehen ꝛc."; das gesperrte Wort fehlt in den neuen Schießregeln. Der Grund wird aus dem nächsten Satze klar: „In der durchgehenden Ladeweise kann der Batterieführer beim Zurückgehen zur Vermeidung von Aufschlägen die geladenen Geschütze ohne Umstellen des Aufsatzes im Schnellfeuer abgeben lassen". Die alten Schießregeln verlangten, daß der Batteriechef beim durchgehenden Feuer zuvor die bereits geladenen Geschütze ohne Umstellen des Aufsatzes im Schnellfeuer abfeuern ließ; die neueren gestatten dies, damit beim Zurückgehen Aufschläge vermieden werden.

In der That ist das Schnellfeuer für den Fall, daß man vorgehen will, überflüssig; man erhält bei den mit alter Brennlänge bereits geladenen Geschützen nach dem Umstellen des Aufsatzes höhere Sprengpunkte, als normal, was aber ohne Nachtheil ist. Für den Fall, daß später einmal Doppelzünder eingeführt werden sollten, ist das Umstellen des Aufsatzes bei den bereits geladenen Geschützen gleichfalls ohne Nachtheil, da die Schrapnels, wenngleich nicht in der Luft, so doch wahrscheinlich in günstigerer Lage zum Ziel zum Springen gebracht werden.

Punkt 27 führt einige Fälle auf, in denen das Vorgehen zum Regeln der Sprengweiten nicht angezeigt ist. Wenn die nach dem Kommando zum Schrapnelfeuer noch abgegebenen Granaten zum Theil vor, zum Theil hinter dem Ziel, oder sämmtlich hinter dem Ziel beobachtet werden und dabei die Sprengpunkte der Schrapnels doch davor liegen, so ist man in beiden Fällen zu der Annahme berechtigt, daß die Entfernung sehr genau ermittelt, die Wirkung der Schrapnels mithin eine sehr große ist. — Der folgende Absatz bedarf indeß einer kurzen Erläuterung. „Sind im Schrapnelfeuer Platten untergelegt worden, um Aufschläge zu beseitigen, so ist ein Regeln der Sprengweiten nur ausnahmsweise gerechtfertigt", so heißt es in den Schießregeln. Es ist hier die Voraussetzung gemacht, daß nach dem Unterlegen der Platten nicht entsprechend zurückgegangen wäre. Gesetzt, man habe mit Granaten die Gabel zwischen 2050 und 2100 m gebildet, das Schrapnelfeuer mit 2050 m eröffnet und setze dasselbe nach Unterlegen von zwei Platten auf **2050** m fort, so schießt man thatsächlich mit einer Erhöhung von 2150 m, also mit einer Erhöhung, welche die weite Gabelgrenze bereits um 50 m übertrifft. Ein weiteres Vorgehen ist nur noch unter ganz besonderen Umständen gerechtfertigt, wie z. B. das Ausbleiben der Wirkung nach mehreren Lagen oder bei Friedensübungen das deutliche Erkennen zu großer Sprengweiten oder endlich, daß außer den auf 2100 m abgegebenen Granaten keine andere hinter dem Ziel beobachtet worden ist. Ohne eine solche besondere Veranlassung sollte man das Vorgehen im Schrapnelfeuer lieber unterlassen. Ist auf das Unterlegen der Platten ein Zurückgehen erfolgt, weil Sprengpunkte hinter dem Ziel thatsächlich beobachtet sind, so würde ein Vorgehen zum Zweck des Regelns der Sprengweiten gar keinen Sinn haben, denn dann sind die

Sprengweiten bereits geregelt. Endlich ist noch der Fall denkbar, daß man nach dem Unterlegen der Platten ebenfalls zurückgegangen wäre, jedoch nur, weil man sich über die Lage der Sprengpunkte im Zweifel befand. Dann steht die Sache genau so, als ob man das Schrapnel direkt auf der durch Granaten ermittelten Entfernung verfeuerte und von vornherein Sprengpunkte erhalten hätte. Ob man dann zum Regeln der Sprengpunkte vorgeht oder nicht, wird davon abhängig sein, wie genau die Entfernung mit Granaten ermittelt ist, bezw. ob nach mehreren Schrapnellagen die Wirkung ausbleibt.

Es folgt nun das Schießen mit Schrapnels ohne vorhergegangenes Granatfeuer. Das was in den alten Schießregeln an zweiter Stelle behandelt ist, der Uebergang im Schrapnelfeuer auf ein anderes Ziel, ist in den neuen Schießregeln an die erste Stelle gerückt und zwar mit vollem Recht, weil dies im Kriege weit öfter eintreten wird. Es sind auch die am häufigsten vorkommenden Fälle aufgeführt, unter denen man einen Zielwechsel im Schrapnelfeuer vornehmen wird: wenn das neue Ziel in nahezu derselben Entfernung wie das alte, ein Fall, der bereits in den alten Schießregeln vorgesehen war, oder wenn es in gefährlicher Nähe der Batterie auftritt. Das Verfahren ist in beiden Fällen annähernd das gleiche: Regeln der Sprengweiten; nur wird man gegen das Ziel in gefährlicher Nähe darauf bedacht sein, gleich von vornherein Sprengpunkte vor dem Ziel, wenn auch vielleicht zu große Sprengweiten zu erhalten, weil dadurch wenigstens ein weiteres Vorgehen des Zieles sicher verhindert wird (Punkt 28).

Das Verfahren des direkten Einschießens mit Schrapnels bei Mangel an Granaten mit Hülfe des zugweisen Ladens ist unverändert geblieben. Jedoch wird die Gabel nur bis auf 100 m (früher 50 oder 100 m) verengt. Sobald nämlich die Gabel bis auf 100 m verengt ist und das Schrapnelfeuer auf der kurzen Gabelgrenze fortgesetzt wird, kann man sicher sein, Sprengweiten unter 100 m und damit eine vollständig ausreichende Wirkung zu erhalten (Punkt 29).

Die Regeln über die „Seitenkorrekturen" sind im Wesentlichen dieselben geblieben; nur ist dafür Sorge getragen, daß kleinliche, gar nicht oder nur langsam zum Ziel führende Korrekturen ausgeschlossen werden. Es ist deshalb, was eigentlich selbstverständ-

lich, beſonders betont, daß die Größe der Abweichung der Schüſſe von der Mitte des Zieles aus geſchätzt wird, weil erfahrungsmäßig oft die Abweichung nur vom Rande des Zieles in Rechnung geſtellt wurde. — Früher hieß es: „Eine Korrektur muß ſchon nach einem Schuß eintreten, wenn das Maß der beobachteten Abweichung größer iſt, als die mittlere Breitenſtreuung". Da nach der Gedächtnißregel die mittlere Breitenſtreuung nahezu $^1/_{1000}$ der Entfernung beträgt und 1 Strich der Seitenabweichung um genau dieſes Maß verlegt, ſo hätte man auch ſagen können, „wenn die anzuordnende Korrektur größer iſt als 1 Strich". Die neuen Schießregeln ſchließen Korrekturen unter einen Strich aus, weil ſie mit Recht der Anſicht ſind, daß es ſehr ſchwer iſt, ſo kleine Abweichungen genau genug zu beobachten und überdies ſo kleine Abweichungen unſchädlich ſind. Es iſt alſo ganz folgerichtig und jedenfalls verſtändlicher, wenn die Schießregeln ſagen, daß „ſchon nach dem erſten Schuß" korrigirt wird, wenn die anzuordnende Korrektur mindeſtens 2 Striche beträgt. — Neu iſt auch der Zuſatz, daß man ſich als eingeſchoſſen betrachten kann, „wenn etwa gleichviel Schüſſe rechts wie links liegen". Es ſoll dadurch einer Korrektur vorgebeugt werden, zu der man ſich leicht veranlaßt ſehen könnte, wenn ein einzelner Schuß zufällig eine größere Seitenabweichung hat.

Auch die Beſtimmung, daß unter Umſtänden z. B. bei ſtarkem ſeitlichen Winde eine Korrektur der Seitenabweichung für die ganze Batterie angeordnet werden kann (Punkt 32), fand ſich in den alten Schießregeln nicht. Im Allgemeinen finden Uebertragungen dieſer Korrekturen nicht ſtatt, weil in der That die Abweichungen der Schüſſe verſchiedener Geſchütze meiſt in individuellen Urſachen begründet ſind. Wollte man aber dieſe Regel auch in denjenigen Fällen gelten laſſen, wo die Abweichungen eine Folge erkennbarer Urſachen ſind, die auf alle Geſchütze in gleicher Weiſe wirken, wie z. B. ſtarker ſeitlicher Wind, ſo könnte das Einſchießen ſich dadurch ſehr verzögern, weil Seitenabweichungen ſehr häufig die Nichtbeobachtung von Schüſſen nach ſich ziehen. Es braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, daß es ſich hierbei nur um bedeutendere Korrekturen — vielleicht mindeſtens 4 Strich — handeln kann.

Es folgt nunmehr das **Schießen gegen sich bewegende Ziele.** Als erster Satz, den die alten Schießregeln nicht enthielten, ist hingestellt, daß gegen derartige Ziele vorzugsweise die Granate zu verwenden sei (Punkt 33). Und in der That, wenngleich auf dem Schießplatz, wo das Ziel sich nur in einer bestimmten Richtung bewegen kann, das Schrapnel die größten Treffergebnisse liefert, verdient im Ernstfall in den meisten Fällen dennoch die Granate den Vorzug, weil sie gestattet, den Bewegungen des Zieles schnell und leicht zu folgen, und weil ihre Wirkung, wie die Erfahrung des Feldzuges 1870/71 zeigt, mehr als ausreichend ist. Sollten wir später einmal ein Schrapnel mit Doppelzünder und großer Sprengwolke einführen, so würde allerdings die Granate kaum einen Vorzug mehr vor dem Schrapnel haben.

Wie in den alten Schießregeln wird es auch in den neuen als „unter Umständen zweckmäßig" empfohlen, sich auf Punkte, die in der Bewegungsrichtung des Zieles liegen, vorher einzuschießen (Punkt 34). Während aber die alten Schießregeln im gegebenen Augenblick die Abgabe einer Salve oder das Abfeuern der geladenen Geschütze im Schnellfeuer freistellten, ist in den neuen Schießregeln nur von der Salve die Rede. Das Schnellfeuer hat hier keinerlei Vorzug vor der Salve; dagegen hat das flügelweise Schnellfeuer unter Umständen — wenn nämlich das Ziel sich nach demjenigen Flügel hin bewegt, von welchem aus das Feuer beginnt — gewisse Unzuträglichkeiten, die mit der Vertheilung des Feuers zusammenhängen, die aber bei der Salve nicht vorhanden sind. Ohne eine Feuervertheilung wird man aber bei schmalen Zielen nicht auskommen, sobald die Bewegung etwas schräge und nicht sehr langsam ist, weil man sonst Gefahr läuft, daß alle Schüsse vorbeigehen, wenn die Salve nicht im genau richtigen Augenblick abgegeben wird.

Das Schießen gegen Ziele, deren Bewegung auf die Batterie zu gerichtet ist, hat keine wesentlichen Aenderungen erfahren; es sind nur die Grenzen für die Bildung der ersten Gabel weiter gesteckt. Die alten Schießregeln kannten als weiteste Gabel nur solche von 400 m; die neuen setzen 200 bis 600 m fest und tragen damit den Kriegsverhältnissen, unter denen man mit einer weniger zuverlässigen Bedienung rechnen muß, besser Rechnung (Punkt 35). Die alten Schießregeln sprachen auch von einer Verengerung

der Gabel; die neuen haben dieſen Ausdruck wohl nicht ohne Abſicht vermieden. Das Beſtreben, die Gabel zu verengen, kann leicht dazu führen, daß mit dem „langſamen Feuer" zu ſpät begonnen wird. Es iſt vorzuziehen, das langſame Feuer lieber auf einer etwas zu weiten Gabel, alſo zu früh, zu eröffnen, weil man dadurch mindeſtens dem Vorgehen des Zieles eine Schranke ſetzt. Es empfiehlt ſich ferner, die Gabel möglichſt von rückwärts zu bilden (zuerſt einen Weitſchuß, dann einen Kurzſchuß), und zwar gleich in den beabſichtigten Grenzen, damit der im Punkt 36 erwähnte Fall, daß nämlich bei der Gabelbildung von vorn und beim Zurückgehen auf die kurze Gabelentfernung gleich der erſte Schuß hinter dem Ziel einſchlägt, vermieden wird. Weil hiernach ein abermaliges Zurückgehen geboten iſt, kommt leicht Unruhe in die Batterie. Die alten Schießregeln ſahen für dieſen Fall ſtets nur ein Zurückgehen um 200 m vor, gleichviel, was für Ziele beſchoſſen wurden; nach den neuen ſoll man — je nach der Geſchwindigkeit des Zieles — um 200 bis 400 m zurückgehen, damit man unbedingt gleich von vornherein Kurzſchüſſe erhält.

Was Punkt 37 ſagt, daß mit der zunehmenden Annäherung des Zieles gegen die Stelle der Geſchoßeinſchläge die im langſamen Feuer abgegebenen Schüſſe ſich in kürzeren Pauſen folgen müſſen, iſt zwar eigentlich ſelbſtverſtändlich, aber doch von größter Wichtigkeit, weil die Nichtbefolgung dieſer Regel leicht ein Verpaſſen des richtigen Augenblicks für die Abgabe des Schnellfeuers zur Folge hat.

Die Regeln über das Schießen gegen Ziele, deren Bewegung von der Batterie fort gerichtet iſt, haben keinerlei Aenderung erfahren, wenigſtens nicht in ihrem Wortlaut. Sie ſind eben nur die Umkehrung des vorſtehenden Verfahrens (Punkt 40).

Das Gleiche gilt von dem Beſchießen ſich ſchräg oder ſeitlich bewegender Ziele (Punkt 41 und 42).

Von Grund aus dagegen geändert ſind die Regeln über das Schießen mit Schrapnels gegen Ziele in Bewegung. Das in den alten Regeln vorgeſehene Verfahren: zuerſt mit Granaten eine Gabel zu bilden und dann zum Schrapnelfeuer überzugehen, war nur allzu ſehr geeignet, Unruhe in der Batterie hervorzurufen, und ſtand außerdem in ſchreiendem Widerſpruch gegen den Satz, der an die Spitze der Regeln für das Beſchießen ſich bewegender Ziele geſtellt iſt, gegen derartige Ziele vorzugs-

weise die Granate zu gebrauchen. Das Schrapnel wird man also nur dann anwenden, wenn man, im Schrapnelfeuer gegen ein stillstehendes Ziel befindlich, genöthigt ist, sich gegen ein sich bewegendes Ziel zu wenden. Da aber Korrekturen im Schrapnelfeuer immer mißlich sind, wird man sich auf solche Fälle beschränken, in denen man gar nicht oder doch nur in geringen Grenzen zu korrigiren braucht. Diese Fälle sind, wenn ein mit Schrapnels beschossenes stillstehendes Ziel sich in Bewegung setzt, oder wenn eine im Schrapnelfeuer befindliche Batterie von Kavallerie angegriffen wird. Das für beide Fälle in Punkt 44 bezw. 45 vorgeschriebene Verfahren ist so einfach und klar, daß eine nähere Erläuterung nicht erforderlich scheint. Es könnte höchstens die Frage aufgeworfen werden, warum ein Verfahren, welches gegen angreifende Kavallerie am Platze ist, nicht auch gegen vorgehende Infanterie anzuwenden ist. Der Unterschied zwischen beiden Zielen liegt aber darin, daß die angreifende Kavallerie, um einen Erfolg zu haben, bis in die Batterie hineinreiten muß, während es gegenüber der Infanterie nöthig ist, ihr jeden Schritt vorwärts streitig zu machen. Ob die Kavallerie auf 2000 oder 400 m vor der Batterie zur Umkehr gezwungen wird, ist ganz gleichgültig; höchstens wird der Erfolg noch größer, je näher die Kavallerie herangekommen ist. Dagegen ist es ein großer Unterschied, ob die Infanterie auf 2000 m oder erst auf 1000 m zum Stehen gebracht wird. Das Vordringen um 1000 m wäre schon ein großer Erfolg; die Infanterie würde sich hier festsetzen und in Ruhe den günstigen Zeitpunkt zum weiteren Vorgehen abwarten können.

Der Abschnitt über das Schießen mit Kartätschen ist in den neuen Schießregeln ganz in Fortfall gekommen; dagegen ist ein besonderer Abschnitt dem **„Schießen unter besonderen Verhältnissen"** gewidmet. Die in den beiden ersten Abschnitten entwickelten Regeln können sich naturgemäß nur auf ganz normale oder, richtiger gesagt, besonders günstige Verhältnisse beziehen, welche ein genaues Einschießen gestatten, die aber im Feldkriege die Ausnahme bilden. Daß in dem neu hinzugefügten Abschnitt nicht alle besonderen Verhältnisse haben Aufnahme finden können, versteht sich wohl von selbst. Nur solche Verhältnisse, die besonders häufig wiederkehren und eine Abweichung von den gewöhn-

lichen Regeln bedingen, haben berückſichtigt werden können, nämlich: ſchwierige Beobachtung, verdeckte Ziele, kleine und große Entfernungen.

Bei ſchwieriger Beobachtung (Punkt 46) muß man darauf verzichten, ſich ſo genau einzuſchießen, wie es die Schießregeln für normale Verhältniſſe vorausſetzen, weil es oft überhaupt unmöglich iſt, jedenfalls aber viel zu viel Zeit koſten würde. Im Felde kommt es aber weniger darauf an, die höchſtmögliche Wirkung, als vielmehr nach möglichſt kurzer Zeit eine ausreichende Wirkung zu erhalten. Das Mittel dazu liegt in einem baldigen Uebergang zum Schrapnelfeuer, nachdem man mit Granaten durch die Bildung einer Gabel, wenn auch in weiteren Grenzen, die Entfernung annähernd feſtgeſtellt hat. Der zwiſchen beiden Gabelgrenzen liegende Raum wird dann durch lagenweiſes Vor- und Zurückgehen unter Schrapnelfeuer genommen. Die Wirkung dieſer Schußart iſt ſo groß, daß ſie ausreicht, wenn auch nur einzelne Schüſſe richtig liegen. In vielen Fällen wird die Beobachtung der Sprengpunkte oder der Wirkung geſtatten, den unter Feuer zu nehmenden Raum einzuſchränken, alſo gewiſſermaßen die Sprengweiten zu regeln.

Haben ſich bei dem Verſuch, die Gabel zu bilden, Einzelſchüſſe als nicht beobachtungsfähig gezeigt — ſei es, daß der Pulverrauch am Ziel zu dicht, das Ziel ſchwer aufzufinden iſt u. ſ. w. — ſo kann in vielen Fällen die Anwendung der Salve über dieſe Schwierigkeit hinweg helfen. Eine Verengung der Gabel bis auf 50 m iſt wegen der zu großen Längenſtreuung der Geſchoſſe ausgeſchloſſen. Schon bei Abgabe von Salven, deren Erhöhungen um 100 m auseinander liegen, kann es vorkommen, daß die Schüſſe derſelben übereinander greifen. Bei einer Salve, deren Schüſſe theils vor, theils hinter dem Ziel liegen, wird man — gute Seitenrichtung vorausgeſetzt — meiſt nur die Kurzſchüſſe mit Sicherheit beobachten. Das Beſtreben, die Gabel noch weiter als bis auf 100 m zu verengen, würde alſo nur Zeit- und Munitionsverſchwendung bedeuten.

Mitunter gelingt aber ſelbſt unter Anwendung der Salve die Gabelbildung nicht, da man häufig gar nicht im Stande iſt, hinter dem Ziel einſchlagende Granaten zu beobachten, ſo z. B. bei Zielen, die in dichten Rauch gehüllt ſind oder auf Anhöhen mit ſteilen rückwärtigen Abhängen ſtehen u. ſ. w. In ſolchen

Fällen ist die Entfernung des weitesten sicher beobachteten Kurzschusses der einzige, aber auch ganz zuverlässige Anhalt für die Entfernung, mit welcher das Schrapnelfeuer zu beginnen ist und von der aus durch lagenweises Vorgehen um je 100 m die Sprengweiten zu regeln sind. Es giebt Fälle, unter denen die Beobachtung der Schrapnelwolke möglich ist, während die der Granate sich als unausführbar gezeigt hat.

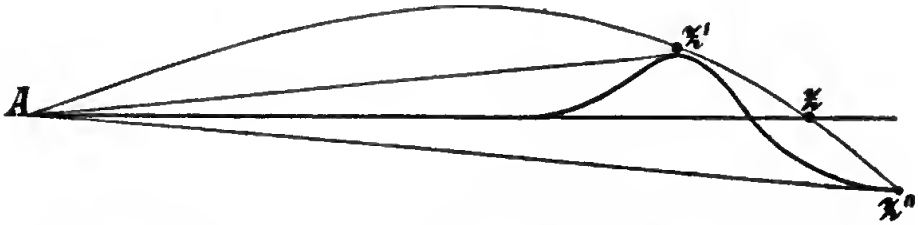
„Das Einschießen gegen verdeckte Ziele erfolgt nach den Regeln für das Beschießen feststehender Ziele" (Punkt 48). Es ist hierbei zu bemerken, daß unter verdeckten Zielen solche zu verstehen sind, welche von der Batterie aus über Visir und Korn nicht zu sehen sind. Es ist hierbei gleichgültig, ob die Deckung näher am Ziel oder den feuernden Geschützen näher liegt, so daß, streng genommen, von einem Schießen aus verdeckter Stellung die Rede sein müßte. Auf gedeckte Ziele, d. h. solche, welche wegen zu kleinen Einfallwinkels der Granate oder des Schrapnels (dieses als Vollgeschoß gedacht) nicht getroffen werden können, finden diese Regeln jedoch keine Anwendung, da gegen diese auch die Sprengtheile der Geschosse unserer Feldgeschütze unwirksam sind.

Die Schwierigkeiten des Beschießens verdeckter Ziele liegen theils in dem erschwerten Richten der Geschütze, theils in der schwierigeren Beobachtung. Ueber das Nehmen der Richtung enthält die „Anleitung für die Ausbildung der Richtkanoniere" das Nöthige. Wegen der schwierigeren Beobachtung werden die Punkte 46 und 47*) der Schießregeln häufige Anwendung finden. Oft wird man hier mit Vortheil von einem Beobachter, der das Ziel von einem günstig seitwärts oder hoch gelegenen Punkte aus einsehen kann, Gebrauch machen können.

Die Anwendung des Richtbogens beim Einschießen führt beim Uebergang vom Granat- zum Schrapnelfeuer bei höher oder tiefer gelegenen Zielen zu einer fehlerhaften Sprengpunktslage. Liegt das Ziel höher, so erhält man bei richtiger Lage der Flugbahn und bei richtigem Verhalten der Zünder zu tief liegende Sprengpunkte oder Aufschläge, bei tiefer gelegenen Zielen dagegen zu

*) Punkt 47 ist infolge eines Irrthums in den Schießregeln gar nicht enthalten. Es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, daß die Zahl 47 vor dem letzten Absatz: „Gelingt es nicht ...." stehen mußte.

hohe Sprengpunkte. Die mit dem Richtbogen ermittelte Entfernung wird um ein dem Geländewinkel entsprechendes Maß bei höher gelegenen Zielen zu groß, bei tiefer gelegenen Zielen zu klein gefunden. Die gefundene Entfernung entspricht nämlich nur einem mit der Batterie in gleicher Höhe befindlichen Ziel. Zu den Entfernungen AZ', AZ und AZ'' gehört ein und dieselbe Flugbahn, also auch ein und dieselbe Erhöhung; dagegen ist klar, daß die Brennlänge für das Ziel Z' am kleinsten, für das Ziel Z'' am größten sein muß. Der Richtbogen ermittelt aber in allen drei Fällen die Entfernung AZ. Für das höher gelegene Ziel Z'



ist die Entfernung, d. h. also die Brennlänge im Verhältniß zur Erhöhung zu groß, man erhält daher Aufschläge; umgekehrt ist die Entfernung für das tiefer gelegene Ziel Z'', also auch die Brennlänge zu klein, man erhält daher zu hohe Sprengpunkte. Die Korrektur erfolgt in beiden Fällen ganz wie beim Beschießen feststehender Ziele, bei Aufschlägen also nach Punkt 22, bei zu hoch gelegenen Sprengpunkten nach 23 bezw. 24. Man hat nur festzuhalten, daß dem Unterlegen von Platten ein entsprechendes Zurückgehen, dem Fortnehmen von Platten ein Vorgehen, d. h. für jede Platte um je 50 m, zu folgen hat. — Auch hier hat man sich zu vergegenwärtigen, daß man Fehler innerhalb gewisser Grenzen mit in den Kauf nehmen muß. Es gelten dieselben Regeln, wie bei freistehenden Zielen; erst wenn die Sprenghöhe größer ist als $^1/_{200}$ der Entfernung, schreitet man zu einer Korrektur.

Um Zeitverlust bei Regelung der Sprengpunktslage zu vermeiden, empfiehlt Punkt 51, in beiden Fällen schon vor Beginn des Schießens den Geländewinkel nach annähernder Schätzung mittelst der Libellenabweichung in Rechnung zu setzen. Nach unserer Erfahrung dürfte diese Maßregel nur äußerst selten den beabsichtigten Erfolg haben. Die Schätzung von Winkeln ist ungemein schwierig, viel schwieriger als die von Entfernungen, denn sie setzt das unbewußte Schätzen und das Vergleichen zweier

Längenmaße voraus. Selbſt wenn man weiß, welche bedeutenden Fehler bei dem einfachen Schätzen von Entfernungen vorkommen, kann man ſich noch nicht vorſtellen, welche Fehler ſich bei der Schätzung von Winkeln ergeben. Dieſe Fehler werden um ſo größer ſein, als die Gelegenheit ſo gut wie ganz fehlt, in dieſer Beziehung Uebungen anzuſtellen. Im wechſelnden Gelände kommt es häufig genug vor, daß man Gegenſtände, welche höher liegen als der eigene Standpunkt, für tiefer liegend anſieht und umgekehrt. Man mache nur in gebirgigem Terrain derartige Verſuche, und man wird über die Ergebniſſe erſtaunen. Dazu kommt aber noch etwas Anderes. Iſt das Ziel überhaupt nicht zu ſehen, ſo wird man auch keinen Geländewinkel ſchätzen können; iſt es aber zu ſehen, ſo hindert nichts, wenigſtens vorübergehend die Höhenrichtung mit dem Aufſatz zu nehmen und auf dieſe Weiſe die Libellenabweichung zu ermitteln. Auch ſelbſt dann, wenn das Ziel nicht direkt zu ſehen iſt, kann man von dieſem Mittel Gebrauch machen, indem man auf die deckende Krete ꝛc. richten läßt. Auf dieſe Weiſe wird der Einfluß eines irgendwie bedeutenden Geländewinkels am ſicherſten und ſchnellſten beſeitigt. Aus verdeckten Aufſtellungen, d. h. wenn die deckende Krete ſehr nahe an den eigenen Geſchützen liegt, kann natürlich von dieſem Mittel kein Gebrauch gemacht werden. Hat man es in ſolchen Fällen mit bedeutenden Höhenunterſchieden zwiſchen der Batterie und dem Ziel zu thun, ſo daß man zum Unterlegen oder Fortnehmen mehrerer Platten genöthigt iſt, ſo bleibt oft nichts anderes übrig, als ſich nach Ermittelung der Libellenabweichung von Neuem unter Benutzung des Aufſchlagszünders einzuſchießen oder doch mindeſtens die Flugbahn zu kontroliren. Beträgt z. B. auf 2000 m der Geländewinkel + 1°, ſo würde man bei normal brennenden Zündern fünf Platten unterlegen müſſen, um Sprengpunkte in richtiger Höhe zu erhalten, und hierauf um 250 m zurückgehen. Da aber $^1/_{16}$° auf dieſer Entfernung die Schußweite um 20 m ändert, ſo wurde durch das Unterlegen von 5 Platten die Flugbahn um 300 m geändert. Man würde alſo nach dem Zurückgehen Sprengpunkte erhalten, die gerade über dem Ziel liegen. Umgekehrt geſtaltet ſich die Sache, wenn man von der Höhe nach der Tiefe ſchießt; in dieſem Falle würden die Sprengpunkte 100 m vor dem Ziel liegen. — Solche Fälle ſind natürlich ſehr ſeltene Ausnahmen, und man wird in der Regel es

möglich machen können, den Geländewinkel durch eine geringfügige Veränderung der Stellung eines Geſchützes wenigſtens annähernd zu ermitteln. Eine Nothwendigkeit hierfür liegt aber nur auf Entfernungen unter 2000 oder über 3000 m und bei Geländewinkeln von mehr als ±1° an vor.*)

Beim Schießen auf kleinen Entfernungen kommt es auf eine ſchnelle Entſcheidung an; deshalb kann man ſich nicht auf feine Korrekturen einlaſſen, die bei der großen Wirkungstiefe der Geſchoſſe ſo lange von geringerer Bedeutung ſind, als dieſelben nicht hinter dem Ziel aufſchlagen bezw. ſpringen. Die Granate hat gegen niedrige Ziele, z. B. liegende Schützen, nur geringe Wirkung, weshalb ein ſchneller Uebergang zum Schrapnelfeuer geboten iſt. Im Allgemeinen genügt es, mit Granaten eine Gabel von 100 m zu bilden und auf der kurzen Gabelentfernung zum Schrapnelfeuer überzugehen. Richtige Gabelbildung vorausgeſetzt, wird man alsdann Sprengweiten erhalten, die nicht größer als 150 m ſind, was noch vollkommen zuläſſig iſt. Es kommt allerdings eins hinzu, das nicht überſehen werden darf. Innerhalb der kleinen Entfernungen pflegen die Schrapnelzünder ziemlich richtig zu brennen, ſelbſt wenn man auf den größeren oder mittleren Entfernungen zum Unterlegen von Platten genöthigt war. Deshalb iſt es geboten, etwa unterliegende Platten vor dem Einſchießen mit Granaten fortzunehmen. Verſäumt man dies, ſo kann man allerdings Sprengweiten von ſolcher Größe erhalten, daß die Wirkung unter das zuläſſige Maß herabſinkt. So z. B. würde man auf 700 m dadurch, daß nur eine untergelegte Platte liegen bliebe, eine Sprengweite erhalten, die um rund 100 m größer würde ($^1/_{16}$° verändert die Schußweite um 32 m). Da man, wie bereits erwähnt, unter normalen Verhältniſſen ſchon mit Sprengweiten von 150 m rechnen muß, ſo könnten dann allerdings Sprengweiten von 250 m und damit eine viel zu geringe Wirkung erhalten werden (Punkt 51).

„Befindet ſich die Batterie vorher im Schrapnelfeuer gegen ein anderes Ziel“ (Punkt 52), ſo wird man es

*) Unter 2000 m wird man wohl ſehr ſelten in die Lage kommen, aus ſolchen verdeckten Aufſtellungen zu kämpfen. Auf den großen Entfernungen, wo eine Platte die Schußweite um weniger als 50 m ändert, finden natürlich die entgegengeſetzten Erſcheinungen ſtatt, als vorher auf 2000 m hervorgehoben.

beſſer vermeiden, ſich erſt mit Granaten einzuſchießen. Es liegt dann der in den Schießregeln in Punkt 28 vorgeſehene Fall vor, über den das Nöthige bereits oben geſagt iſt.

Gegen Ziele unter 300 m werden Kartätſchen und bei Mangel an ſolchen, Schrapnels in Nullſtellung angewendet. Nach den alten Schießregeln und dem alten Reglement ſollten der Kartätſchſchuß und das Schrapnel in Nullſtellung bis 400 m gebraucht werden. Es hat ſich aber herausgeſtellt, daß die Wirkung dieſer Schußarten — und namentlich die des Schrapnels in der Nullſtellung — gegen niedrige Ziele nur bis etwa 300 m als ausreichend bezeichnet werden kann. Deshalb iſt die Anwendung dieſer Schußarten bis auf dieſe Entfernung eingeſchränkt. Dafür hat man aber eine Vereinfachung des Schießverfahrens gewonnen. Während früher die Kartätſchen und Schrapnels in Nullſtellung bis zur Entfernung von 200 m mit Richtung „über Viſir und Korn", darüber hinaus mit der „über den Daumen" abgegeben wurden, mit den im Rohr noch befindlichen Granaten und geſtellten Schrapnels wieder anders nach beſtimmten Vorſchriften verfahren wurde, die im gegebenen Augenblick Niemand richtig befolgen konnte, giebt es jetzt für alle Geſchoſſe innerhalb der Grenze von 300 m nur noch die eine Richtung „Viſir und Korn".

Neu iſt auch die Beſtimmung, daß bei Kartätſchfeuer gegen vorgehende Kavallerie „langſames Feuer" abgegeben werden darf. Es iſt das einzige Mittel, das Feuer in der Hand zu behalten, einer vorzeitigen Abgabe deſſelben vorzubeugen und zugleich eine Gewähr dafür zu haben, es im richtigen Augenblick, nämlich ſobald die Kavallerie in den Bereich des wirkſamen Feuers tritt, abzugeben (Punkt 54).

Auf den großen Entfernungen ſind die Einfallwinkel der Geſchoſſe ſehr groß und die Wirkung derſelben gering. Namentlich gilt das von den Granaten, die bei Einfallwinkeln von 10° und darüber tief in den Erdboden eindringen und daher, ſelbſt wenn ſie dicht vor dem Ziel ſpringen, faſt gar keine Wirkung haben. Beim Schrapnel hat der große Einfallwinkel eine Verringerung der Wirkungstiefe zur Folge, da ſämmtliche Sprengtheile des oberen Kegels vom Sprengpunkt an bereits eine abwärts gerichtete Bewegung haben. Immerhin bleibt das Schrapnel der Granate erheblich überlegen, und dieſe Ueberlegenheit wächſt mit der Zunahme der Entfernung. Daher ſagen die Schießregeln

(Punkt 55), daß eine ausreichende Wirkung nur vom Schrapnelschuß zu erwarten ist.

Trotzdem gerade auf den großen Entfernungen die Wirkung des Schrapnels durch eine annähernd richtige Sprengpunktslage bedingt ist, wird man in den meisten Fällen von einem genauen Einschießen absehen müssen, weil die Beobachtung oft schwierig ist. Es sind dann die Regeln anzuwenden, welche für das Schießen unter schwierigen Beobachtungsverhältnissen zutreffen, d. h. man begnügt sich, sobald die fraglichen Beobachtungen sich häufen, mit der Bildung einer weiten Gabel und hält das zwischen den beiden Gabelentfernungen gelegene Gelände durch lagenweises Vor- und Zurückgehen unter Feuer, benutzt jedoch jede sichere Beobachtung, um durch Regelung der Sprengweiten den unter Feuer zu haltenden Raum zu verkleinern und dadurch die Wirkung zu erhöhen. Am zweckmäßigsten eröffnet man nach Bildung der weiten (200 m) Gabel das Schrapnelfeuer auf der die Gabel halbirenden Entfernung. Die Beobachtung der noch geladenen Granaten, die vielleicht noch möglich ist, giebt alsdann einen sehr werthvollen Anhalt für das weitere Verfahren. Beobachtet man z. B. einige dieser Granaten *hinter* dem Ziel, dagegen keine vor demselben, so würde es fehlerhaft sein, wenn man mit der nächsten Lage Schrapnels noch über diese Entfernung hinaus vorgehen wollte; man würde in diesem Falle mit dieser Entfernung und der um 100 m kleineren (der kurzen Gabelentfernung) abwechseln. Umgekehrt würde man, wenn man nur Granaten *vor* dem Ziel beobachtet hätte, nicht mit Schrapnels *zurückgehen*. Beobachtet man aber Granaten sowohl vor, wie hinter dem Ziel, so dürfte daraus der Schluß gezogen werden, daß die Entfernung annähernd richtig ist, und es läge kein Grund vor, von derselben abzugehen.

Auf den großen Entfernungen wird die Beobachtung, mithin auch das Einschießen, sehr häufig durch starke Seitenabweichungen erschwert. Das ist weniger die Folge einer großen Streuung — dagegen gäbe es kein Mittel — als vielmehr die Folge konstant wirkender Ursachen, die bei der Länge der Flugzeit sich sehr fühlbar machen. Es sind dies die Luftströmungen und ein schiefer Räderstand. Wie der Einfluß des letzteren unschädlich gemacht wird, lehrt die „Anleitung zur Ausbildung der Richtkanoniere“ (II. Theil, 7. Kapitel). Die Beseitigung dieses Einflusses ist die Vorbedingung für eine schnelle Korrektur der Seitenabweichungen

überhaupt und ſollte daher auf großen Entfernungen niemals außer Acht gelaſſen werden. — Sobald die Urſache der Seitenabweichungen als in den Luftſtrömungen liegend erkannt wird, empfiehlt es ſich, um ſchnell zum Ziele zu gelangen, die Korrekturen der Seitenverſchiebung für die ganze Batterie anzuordnen. Eine ſolche Urſache anzunehmen, iſt man berechtigt, wenn die erſten auf einander folgenden Schüſſe nach derſelben Richtung hin abweichen, auch dann, wenn man den Wind in der Batterie nicht als ſolche empfindet. Es herrſchen in den oberen Luftſchichten oft andere Strömungen, als am Boden, wo die Bodenbedeckungen die Windrichtungen weſentlich beeinträchtigen. Auch macht ſich bei der längeren Flugzeit der Einfluß ſelbſt eines ſchwachen Windes oft ſchon recht bemerkbar.

Auf einen Umſtand, deſſen Nichtbeachtung Schwierigkeiten hervorrufen könnte, möchten wir aufmerkſam machen. Geſetzt, man ſchöſſe auf 3000 m und habe bei den erſten drei Schüſſen im Mittel eine Abweichung von 18 m nach links beobachtet, ſo würde der Batterieführer eine Korrektur von „6 weniger“ für die Batterie anordnen. Wie verhält ſich nun der Führer des erſten Zuges? Hinſichtlich des zweiten und dritten Zuges kann kein Zweifel ſein. Sie befolgen einfach das Kommando des Batterieführers. Anders aber liegt die Sache beim erſten und zweiten Geſchütz. Für dieſe hat der Zugführer vorausſichtlich bereits eine Korrektur in demſelben Sinne angeordnet. Wollten dieſe Geſchütze daher einfach das Kommando des Batterieführers ausführen, ſo würden ſie nunmehr eine etwa ebenſo große Seitenabweichung nach rechts erhalten. Grundſätzlich muß der Zugführer in ſolchem Falle die von ihm bereits angeordnete Korrektur, welche die Bedienung noch im Kopfe haben wird, auf die vom Batteriechef befohlene Korrektur in Rechnung ſtellen. Geſetzt, er habe für das erſte Geſchütz 5, für das zweite 7 weniger Seitenverſchiebung zu nehmen befohlen, ſo würde er auf das Kommando des Batterieführers für das erſte Geſchütz einen Strich mehr, für das zweite einen weniger kommandiren. Die Hauptſache iſt, daß zunächſt die Geſchütze der Batterie auf gleicher Grundlage ſchießen, da ohne eine ſolche die Anordnung von Korrekturen durch die ganze Batterie zu den größten Unzuträglichkeiten führen würde.

Was wir oben bei Beſprechung des Punktes 32 hervorhoben, daß es ſich bei Korrekturen der Seitenverſchiebung für die ganze

Batterie nur um bedeutendere Korrekturen — etwa 4 Striche mindeſtens — handeln könne, trifft natürlich auch hier voll und ganz zu.

Endlich erinnert Punkt 58 daran, niedrige Sprengpunkte zu vermeiden, da ſie ſelbſt bei normaler Sprengweite keine Wirkung ergeben. Dieſer Punkt iſt von beſonderer Wichtigkeit, weil man bei kleineren und mittleren Sprengweiten niedrige Sprengpunkte ganz gern ſieht, da ſie geſtatten, ſich über die Lage in Bezug auf das Ziel — ob davor oder dahinter — ein Urtheil zu bilden, und weil ſolche Schüſſe bei der großen Wirkungstiefe immer noch eine gute Wirkung ergeben. Alles das, was dort für die niedrigen Sprengpunkte ſpricht, trifft auf den großen Entfernungen nicht zu; hier hat man nur Nachtheile zu erwarten. — Es tritt aber noch Etwas hinzu, was die Warnung vor den kleinen Sprenghöhen beſonders rechtfertigt. Irrt man ſich auf mittleren Entfernungen in der Schätzung der Sprenghöhen, ſo machen die „häufigen" Aufſchläge darauf aufmerkſam, daß die mittlere Sprenghöhe zu klein iſt. Das iſt auf den großen Entfernungen nicht in dem Maße der Fall. Die (ſchußtafelmäßigen) Sprenghöhen wachſen ſchneller, als die Höhenſtreuungen der Sprengpunkte, und es müſſen ſchon ziemlich bedeutende Abweichungen von der mittleren Sprenghöhe vorkommen, wenn eine zu tiefe Sprengpunktslage an „häufigen" Aufſchlägen erkannt wird. Man kann ſich von dem Geſagten leicht durch einen Blick in die Schußtafel überzeugen.

Zum Schluß möchten wir noch auf eine dem Schießen auf großen Entfernungen eigenthümliche Erſcheinung aufmerkſam machen. Wir wiſſen, daß das Unterlegen einer Platte dem Heben der Flugbahn um 50 m gleichgeſetzt wird. Genau ſtimmt das indeſſen nur auf den Entfernungen von etwa 2200 bis 2800 m. Darüber hinaus macht eine Platte weniger aus, auf der Grenzentfernung des Schrapnels (3500 m) nur 42 m. Wird nun durch das Längerbrennen der Zünder ein Unterlegen von vier Platten nöthig, ſo erhält man nach dem Zurückgehen von 200 m nicht genau die urſprüngliche Flugbahnlage, ſondern eine um 32 m kürzere, und die Sprengweite wird — genaues Einſchießen mit Granaten und richtige Sprenghöhe vorausgeſetzt — nicht 50, ſondern 82 m. Liegt nun der mittlere Sprengpunkt etwas tief, ſo kann die Wirkung doch ſchon ziemlich abgeſchwächt ſein. Die Schießregeln empfehlen für ſolche Fälle, wo nach einigen Lagen

die Wirkung nicht bemerkt wird (Punkt 25), ein Regeln der Sprengweiten durch lagenweises Vorgehen, was auch hier angezeigt ist. Nur darf man bei den bedeutenden Sprenghöhen nicht darauf rechnen, Sprengpunkte hinter dem Ziele beobachten zu können. Man wird also — vorausgesetzt, daß das Einschießen mit Granaten zu der Annahme einer annähernd richtigen Flugbahnlage berechtigt — sich damit begnügen, um 100 m vorzugehen und abzuwarten, ob nach einigen Lagen Wirkung eintritt. Schlimmstenfalls müßte man durch einige Schüsse mit Aufschlagszündern die Flugbahnlage nach dem Unterlegen der Platten einer nochmaligen Prüfung unterwerfen.

Ist ein genaues Einschießen mit Granaten nicht möglich gewesen, so muß man nach dem Unterlegen der Platten zunächst entsprechend zurückgehen und demnächst — falls der oben gegebene Rath, als Anfangsentfernung die die weite Gabel halbirende Entfernung zu wählen, befolgt ist — lagenweise um 100 m über diese Entfernung vor- und ebenso viel zurückgehen. Um die Sache an einem Beispiel klar zu machen, nehmen wir an, die Gabel sei zwischen 3200 und 3400 m gebildet. Anfangsentfernung für Schrapnels ist 3300 m. Aufschläge nöthigen zum Unterlegen von vier Platten, mithin Zurückgehen auf 3100 m und Fortsetzung des Feuers mit abwechselnd 3000, 3100 und 3200 m. Eine Berücksichtigung solcher Einzelfälle in den Schießregeln halten wir indessen nicht für angezeigt, sind vielmehr der Ansicht, daß ihre Fassung bei sinngemäßer Anwendung vollkommen ausreicht.

Wir sind am Ende mit der Aufgabe, die wir uns gestellt haben, der Erläuterung und Besprechung der in den neuen Schießregeln enthaltenen Aenderungen. Wo wir mit denselben nicht völlig einverstanden waren, haben wir unverhohlen unsere abweichende Ansicht ausgesprochen. Abgesehen von einer redaktionellen Aenderung im Punkt 16, wo wir die Worte „auf der kurzen Gabelentfernung" durch die Worte „mit gleicher Erhöhung" ersetzt wissen möchten, ist nur der Punkt 51, der zu Bedenken Veranlassung giebt und dessen Fortfall wir wünschten.

Für zweckmäßig halten wir dann noch eine Aenderung des Punktes 23, der von dem Verfahren bei zu großen Sprenghöhen

handelt. Wir haben oben die Faſſung, die uns beſſer erſcheint, dem Wortlaut nach angeführt.

Eine andere Frage iſt die, ob die Schießregeln nicht nach anderen Richtungen hin noch verbeſſerungsfähig wären. Eine grundſätzliche Aenderung hat immer etwas ſehr Mißliches, und wenn ſie nicht erhebliche Vortheile mit ſich bringt, unterbleibt ſie beſſer ganz, da die richtige Anwendung unvollkommener Schießregeln ſtets beſſere Erfolge verſpricht, als die falſche Anwendung vollkommener. Aber das entbindet die Wiſſenſchaft nicht von der Suche nach dem Beſſeren. Wir glauben, ſolches in dem Nachſtehenden bieten zu können, und ſtellen es den maßgebenden Kreiſen anheim, ihrerſeits zu erwägen, was davon etwa bei einer Neubearbeitung der Schießregeln, die ja ebenſo wenig wie eine Waffe für die Ewigkeit beſtimmt ſind, zu gebrauchen ſein dürfte.

Wir glauben, unſeren Leſern nichts Neues zu ſagen, wenn wir behaupten, daß die Hauptaufgabe der Artillerie im nächſten Kriege die Durchführung des Geſchützkampfes iſt. Wer dieſe Aufgabe ſiegreich gelöſt hat, der hat ein Pfand des Sieges in der Hand. Die Schießregeln müſſen alſo in erſter Linie den Verhältniſſen, unter denen ſich dieſer Kampf abſpielen wird, entſprechen. Ueber dieſen entſcheidenden Kampf glauben wir zwei Vorausſetzungen ausſprechen zu dürfen, die wohl ſchwerlich auf Widerſpruch ſtoßen. Wir ſind der Anſicht, daß erſtens dieſe Kämpfe ſich öfter auf Entfernungen über 2000 m, als darunter abſpielen werden, und zweitens, daß in dieſem Kampfe derjenige Sieger ſein wird, der zuerſt zum wirkſamen Schrapnelſchuß übergeht. Hieraus folgt, daß für den Artilleriekampf die Eröffnung des Schrapnelfeuers einfach auf der kurzen Gabelentfernung, ohne daß dieſe einer Prüfung unterworfen iſt, eine Ausnahme bildet, daß es ſich weit öfter empfiehlt, die Entfernungen, wie es die Schießregeln auch vorſehen, genauer zu ermitteln. Die Entfernungen über 2000 m ſind doch ſchon ſo groß, daß die Beobachtung nicht immer ganz ſicher iſt, namentlich nicht bei ſo kleinen Zielen, wie eine Batterie, die ihre Protzen in Deckung geſchickt hat. Die Anwendung des rauchfreien Pulvers, mit der wir vorausſichtlich im nächſten Kriege rechnen müſſen, wird ſicher zu einer umſichtigeren Benutzung aller Deckungen und Masken auffordern und dadurch die Beobachtung noch mehr erſchweren. Jede falſche Beobachtung führt zu einer falſchen Gabelbildung, und es wird

einen Hauptgeſichtspunkt für die neuen Schießregeln bilden müſſen, die Folgen einer fehlerhaften Gabelbildung möglichſt ſchnell unſchädlich zu machen.

Die jetzt eingeführten Schießregeln verlangen, daß das Schießen ſtets auf der kurzen Gabelentfernung fortgeſetzt wird, und geſtatten, daß früheſtens nach den drei erſten hinter einander in derſelben Richtung fallenden Schüſſen eine Korrektur vorgenommen werden darf. Eine zweite Korrektur darf wiederum früheſtens nach drei in demſelben Sinne beobachteten Schüſſen eintreten. Iſt die Gabel falſch gebildet, ſo kann früheſtens nach ſechs Schüſſen zum Erſchießen einer neuen Gabel übergegangen werden. Im Vergleich zu den alten Schießregeln liegt ja bereits ein ganz bedeutender Fortſchritt vor; denn es iſt das Korrigiren um nur 25 m durch die kräftigere Korrektur von 50 m erſetzt, und es iſt jeder Zweifel beſeitigt, wann zur Bildung einer neuen Gabel übergegangen werden muß. In dieſen Feſtſetzungen liegen die Hauptvorzüge der geänderten Schießregeln überhaupt.

Unſer Vorſchlag geht dahin, in allen Fällen, wo man ſich nicht mit der Eröffnung des Schrapnelfeuers auf der kurzen Gabelentfernung beruhigen will, ſondern die Entfernung ſicherer ermitteln möchte, das Schießen mit der Kontrole der Gabel von 50 m fortzuſetzen; denn es iſt für das weitere Schießen von der höchſten Wichtigkeit zu wiſſen, daß die Gabel richtig gebildet iſt. Zu dem Zweck ſollen auf der die Gabel von 100 m halbirenden Entfernung ſtets zwei Schüſſe abgegeben werden, gleichviel ob der erſte derſelben vor oder hinter dem Ziel liegt. Liegt der zweite Schuß in demſelben Sinne wie der erſte, ſo darf man annehmen, daß er ſowohl richtig beobachtet, wie gerichtet iſt, und man kontrolirt nun die andere Grenze der Gabel von 50 m. Fällt aber der zweite Schuß in entgegengeſetztem Sinne, ſo weiß man nicht, welche Beobachtung am meiſten Glauben verdient, ob die erſte oder die zweite, oder ob vielleicht beide richtig ſind. Deshalb giebt man in ſolchem Falle noch zwei Schüſſe ab. Dieſe können nun entweder beide mit dem erſten oder beide mit dem zweiten Schuß übereinſtimmen, oder endlich beide verſchieden ausfallen. Demgemäß wird entweder der erſte oder der zweite Schuß als richtig angenommen und in dieſem Falle die andere Grenze der Gabel in genau derſelben Weiſe kontrolirt, oder aber es wird, da von vier Schüſſen mit gleichem Aufſatz zwei vor, zwei hinter dem

Ziele liegen, die Entfernung als zutreffend angenommen und das Schrapnelfeuer auf dieſer Entfernung eröffnet.

Hat die Kontrole der andern Gabelgrenze gezeigt, daß die Gabel richtig gebildet iſt, ſo wird das Schrapnelfeuer auf der kurzen Gabelentfernung eröffnet; iſt dagegen die Gabel falſch gebildet, ſo muß dieſelbe von Neuem erſchoſſen werden.

Ein Beiſpiel mag zur Klarlegung des Geſagten dienen.

	Entfernung m	Beobachtung
1.	2000	—
2.	2200	+
3.	2100	+
4.	2050	+

Der die Gabel von 100 m halbirende Schuß iſt der mit 2050 m abgegebene Schuß 4. Da er hinter dem Ziel liegt, würde nach den Schießregeln jetzt auf 2000 m weiter geſchoſſen. Nach unſerm Vorſchlage wird aber nunmehr ohne Umſtellen des Aufſatzes das Schießen auf 2050 m fortgeſetzt. Es können jetzt folgende zwei Fälle eintreten:

I. 5. 2050 + II. 5. 2050 —

Im erſten Falle iſt der Schuß 4 richtig und es wird nunmehr der auf 2000 m abgegebene Schuß 1 in gleicher Weiſe kontrolirt. Im zweiten Falle ſind noch zwei Schüſſe abzugeben; dieſe können ſein entweder:

A. 6. 2050 + oder B. 6. 2050 —
7. 2050 + 7. 2050 —

oder endlich:

C. 6. 2050 + oder auch 6. 2050 —
7. 2050 — 7. 2050 +

Im Fall A wird angenommen, daß der auf 2050 m vor dem Ziel beobachtete Schuß 5 falſch iſt, daß vielmehr der Schuß 4 richtig iſt. Im Fall B wird das Gegentheil, nämlich daß der Schuß 4 falſch beobachtet iſt, daß 2050 m — iſt, angenommen. Es iſt nunmehr die kurze Gabelentfernung nicht 2000, ſondern 2050 m, und geht man zur Kontrole des Schuſſes 3 (2100 m) über.

Im Fall C hat ſich 2050 m als die zutreffende Entfernung herausgeſtellt und wird auf dieſer das Schrapnelfeuer eröffnet bezw., wenn mit Granaten weiter geſchoſſen werden ſoll, dieſe Entfernung vorläufig beibehalten.

Verfolgt man nun den Fall I oder, was daſſelbe iſt, den Fall II A weiter, ſo handelt es ſich jetzt um die Kontrole des Schuſſes 1 (2000 m). Hier können ſich ſämmtliche eben betrachteten Fälle wiederholen. Erhält man auf 2000 m ſofort einen Schuß vor dem Ziel, ſo iſt die Gabel 2000 = 2050 m richtig und das Schrapnelfeuer würde auf 2000 m eröffnet werden. (Wollte man im Granatfeuer verbleiben, ſo wäre am zweckmäßigſten, das Feuer auf 2025 m fortzuſetzen.) Erhielte man auf 2000 m dagegen drei Schüſſe hinter dem Ziel, ſo wäre der Schuß 1 und damit die ganze Gabel falſch gebildet. Man würde dann ſofort eine neue Gabel bilden.

Vergleicht man dieſes Verfahren mit dem durch die Schießregeln vorgeſchriebenen, ſo unterſcheidet es ſich von demſelben durch zwei ganz unabhängig von einander beſtehende Punkte. Erſtens wird das Schießen nach der Gabelbildung nicht ſtets auf der kurzen Gabelentfernung fortgeſetzt, ſondern, falls der die Gabel von 100 m halbirende Schuß hinter dem Ziel liegt, auf der weiten Gabelentfernung. Theoretiſch betrachtet ſprechen für die weite Gabelentfernung genau ebenſo viel Gründe, als für die kurze, wenigſtens ſo lange, als es ſich nicht um die Erreichung einer Wirkung, ſondern um die Ermittelung der zutreffenden Entfernung handelt. Unſer Vorſchlag vermeidet aber ein unnützes Umſtellen des Aufſatzes und damit einen Zeitverluſt. Erfahrungsgemäß aber hat man noch einen weiteren Vortheil. Offenbar iſt die Fortſetzung des Schießens auf der kurzen Gabelentfernung dann dem auf der weiten vorzuziehen, wenn die kurze Gabelentfernung zutreffend oder größer als die wahre Zielentfernung iſt, während umgekehrt die weite Gabelentfernung den Vorzug verdient hätte, wenn ſie die zutreffende oder noch kleiner als die wahre Zielentfernung geweſen wäre. Nach Rohne, „Schießen der Feld-Artillerie", Seite 214 und 219, war unter 70 Fällen die kurze Gabelentfernung 13 mal zutreffend und 4 mal größer als die Zielentfernung. Demnach wäre 17 mal das Schießen auf der kurzen Gabelgrenze dem auf der weiten vorzuziehen geweſen. Demgegenüber aber war 22 mal die weite Gabelentfernung richtig und 11 mal war dieſe Entfernung ſogar noch zu klein. Es wäre mithin 33 mal vortheilhafter geweſen, auf der weiten, ſtatt auf der kurzen Gabelgrenze das Feuer fortzuſetzen. In 20 Fällen, wo die zutreffende Entfernung um 25 m größer als die kurze Gabelentfernung

war, wäre es ganz gleichgültig gewesen. Im Allgemeinen stellt sich also heraus, daß die Fortsetzung des Schießens auf der kurzen Gabelgrenze durchaus nicht dazu beigetragen hat, schnell zur Ermittelung der richtigen Entfernung zu gelangen.

Der zweite Punkt liegt in der Zahl der Schüsse, nach denen eine Korrektur erfolgt. Die Schießregeln verlangen drei Schüsse hinter einander vor dem Ziel auf der kurzen Gabel, während wir nach zwei solchen Schüssen bereits korrigiren. Der Grund liegt darin, daß in den Schießregeln schon mit der Möglichkeit gerechnet wird, daß die betreffende Entfernung die richtige sei. Unsere Vorschläge legen hierauf noch gar keinen Werth, sondern wollen zunächst nur ermitteln, ob die Gabel richtig gebildet ist. Nach denselben wird aber auch eine Korrektur vorgenommen, wenn von vier Schüssen drei übereinstimmend sind und nur einer entgegengesetzt ausgefallen ist. Nach den Schießregeln müßte, wenn dies auf der kurzen Gabelentfernung vorkäme, z. B.:

2050 —
2050 +
2050 —
2050 —

das Schießen fortgesetzt werden. Man muß nun noch einen oder zwei Schüsse abwarten, ehe man durch eine Korrektur Aufklärung darüber erhält, ob der hinter dem Ziel beobachtete Schuß richtig oder falsch beobachtet ist. Wir ziehen es vor, in solchem Falle um 50 m vorzugehen. Ist der Schuß richtig, also hinter dem Ziel, so werden die auf 2100 m abgegebenen Schüsse jedenfalls hinter dem Ziel liegen, und die Klarheit über die Sachlage ist zu derselben Zeit erlangt; sollte er aber falsch beobachtet sein, so erlangen wir die Kenntniß hiervon nach unserm Verfahren früher, als nach den Schießregeln. — Geht man nach drei Kurzschüssen auf die weite Gabelentfernung vor und erhält abermals drei Kurzschüsse, so schreiben die Schießregeln ebenfalls eine Korrektur vor. Sie thun hier also genau dasselbe, was wir ein- für allemal vorschlagen: sie verwerfen eine Beobachtung, die drei anderen gegenübersteht. Unser Vorschlag unterscheidet sich von den Schießregeln dadurch, daß er diesen Grundsatz überall befolgt, die Schießregeln aber nur bisweilen. Unser Vorschlag ist also jedenfalls folgerichtiger und hat überdies den Vorzug, schneller

zum Ziele zu führen, und das ist bei der vernichtenden Wirkung des heutigen Schrapnels nicht von der Hand zu weisen.

Wenn unter vier mit gleicher Erhöhung abgegebenen Schüssen zwei vor dem Ziel, zwei dahinter beobachtet werden, wird, wie in den Schießregeln, die Entfernung als zutreffend angesehen.

Die Uebersicht über den Verlauf des Schießens würde sehr erleichtert werden, wenn — nach Annahme unserer vorstehenden Vorschläge — der Schießende sich zum Grundsatz machte, die Entfernung nur in geraden Hundert-Meterzahlen zu schätzen. Nach Bildung der Gabel von 100 m wird das Schießen *stets* auf einer mit 50 m auslaufenden Entfernungszahl fortgesetzt. Die erste Korrektur führt *stets* auf eine ganze Hundert-Meterzahl. Reicht diese Korrektur noch nicht aus, so muß von Neuem eine Gabel gebildet werden (Punkt 13 der Schießregeln). Unzweifelhaft ist dann die Gabel von 50 m falsch gebildet. Ob dasselbe auch mit der *weiten* Gabel der Fall ist, ob also mit der Gabelbildung ganz von Neuem begonnen werden muß oder ob die Gabel in engeren Grenzen gebildet werden kann, darüber entscheidet der bisherige Verlauf des Schießens. Bei unserm Vorschlage giebt es nun eine ganz einfache Gedächtnißregel. Ist man durch die erste Korrektur (welche immer zu einer *ganzen* Hundert-Meterzahl führt) auf eine *gerade* Hundert-Meterzahl gebracht, so muß eine ganz neue Gabel gebildet werden, falls die Korrektur nicht ausreicht; ist man dagegen auf einer *ungeraden* Hundert-Meterzahl angelangt, so wird nur eine Gabel von 100 m gebildet, da in diesem Falle die eine Grenze der ursprünglichen weiten Gabel (von 200 m) richtig sein kann. Die nachstehenden vier Beispiele werden dies ganz klar machen:

I.		II.		III.		IV.	
1. 2000	—	1. 2000	—	1. 2000	—	1. 2000	—
2. 2200	+	2. 2200	+	2. 2200	+	2. 2200	+
3. 2100	—	3. 2100	—	3. 2100	+	3. 2100	+
4. 2150	—	4. 2150	+	4. 2050	—	4. 2050	+
5. 2150	—	5. 2150	+	5. 2050	—	5. 2050	+
6. 2200	—	6. 2100	+	6. 2100	—	6. 2000	+
7. 2200	—	7. 2100	+	7. 2100	—	7. 2000	+
8. 2200	—	8. 2100	+	8. 2100	—	8. 2000	+
9. 2400		9. 2000		9. 2200		9. 1800	

In dieſen vier Beiſpielen ſind alle Fälle, die bei der Gabelbildung vorkommen können, erſchöpft. Nach den beſtehenden Schießregeln würde das Schießen im Beiſpiel I auf 2150, im Beiſpiel II auf 2100, im Beiſpiel III auf 2050, im Beiſpiel IV auf 2000 m fortgeſetzt werden müſſen. Nach unſerm Vorſchlage kommen nur die auf 50 m auslaufenden Entfernungen 2150 und 2050 m in Frage. Im Beiſpiel I und IV führt die mit dem ſechſten Schuſſe eintretende erſte Korrektur auf eine gerade Hundert-Meterzahl, d. h. alſo an eine Grenze der Gabel von 200 m, und es muß demgemäß eine Gabel ganz von Neuem gebildet werden. In den Fällen II und III führt dagegen die Korrektur auf eine ungerade Meterzahl, alſo auf die Mitte der weiten Gabel. Demgemäß tritt jetzt nur eine Korrektur von 100 m — die Prüfung der einen Gabelentfernung — ein.

Die Aufnahme einer ſolchen Beſtimmung in die Schießregeln halten wir ſelbſtverſtändlich nicht für nothwendig; wir wollten nur zeigen, wie ſich der Schießende die Sache dadurch erleichtern könnte.

Noch Eins iſt im Beiſpiel IV bemerkenswerth. Nach den Schießregeln wäre Schuß 5 nicht mit 2050, ſondern mit 2000 m abgegeben worden. Die drei Schüſſe auf 2000 m hinter dem Ziel hätten allerdings um einen Schuß früher dem Schießenden geſagt, daß 2000 m nicht die zutreffende Entfernung ſei. Man wäre nun aber auf 1950 m zurückgegangen und hätte, falls die Gabel in der That falſch gebildet geweſen wäre, erſt nach Beobachtung von drei weiteren Schüſſen zur Bildung einer neuen Gabel ſchreiten können. Die Wahrſcheinlichkeit, daß Schuß 1 (2000 —) falſch beobachtet war, iſt aber ſehr groß, und es iſt eigentlich kein vernünftiger Grund vorhanden, warum man erſt 1950 m verſucht. Die Hauptſache iſt ſtets, Klarheit darüber zu erhalten, innerhalb welcher Grenzen das Ziel zu ſuchen iſt. Man ſieht, auch dann, wenn ſich herausſtellt, daß ſelbſt die kurze Gabelentfernung zu groß iſt, führen unſere Vorſchläge unter Umſtänden noch ſchneller zum Ziel, als die Schießregeln.

Was ſich gegen unſere Vorſchläge oder, richtiger geſagt, für die Fortſetzung des Schießens auf der kurzen Gabelentfernung anführen läßt, iſt uns wohl bekannt. Es iſt hauptſächlich die Befürchtung, das Ziel zu überſchießen. Man darf aber nicht überſehen, daß dieſe Beſtimmung aus einer Zeit ſtammt, in der die

Granate noch das Hauptgeſchoß war und das Schrapnel erſt nach ganz vollendetem Einſchießen angewendet wurde, in der man noch nicht erkannt hatte, daß ſchnelles Einſchießen eine Lebensfrage für die Artillerie ſei. Jetzt, wo wir die Granate — von ſich bewegenden Zielen abgeſehen — gegen lebende Ziele gewiſſermaßen nur noch als Entfernungsmeſſer gebrauchen, dürfte es angezeigt ſein, das Verfahren dementſprechend zu ändern.

Ob und welche Schwierigkeiten ſich beim praktiſchen Gebrauch unſerer Vorſchläge herausſtellen werden, kann nur der Verſuch lehren, denn keine Phantaſie iſt im Stande, alle in Wirklichkeit vorkommenden Fälle ſich auszudenken. Wir ſind ſchon zufriedengeſtellt, wenn unſere Vorſchläge von den maßgebenden Kreiſen ernſtlich erwogen werden.

XX.

Vauban.

Probe aus der im nächſten Jahre erſcheinenden „Geſchichte der Kriegswiſſenſchaften" von Oberſtlieutenant Dr. Max Jähns.

(Schluß.)

---

§ 3.

Nach dem Frieden von Ryswijk (1697) befeſtigte Vauban: Mont-Dauphin, Briançon, Givet und Neu-Breiſach. Die Befeſtigung des letzteren Platzes erſcheint beſonders wichtig, weil es dafür gilt, daß ſich in ihr wieder eine neue, die „dritte Manier" Vaubans ausgeſprochen habe.

Seit der bisherige Brückenkopf Frankreichs auf dem rechten Rheinufer, Breiſach, dem Kaiſer zurückgegeben war, handelte es ſich um einen Erſatz in jener Gegend, einen befeſtigten Platz, den Vauban unter dem Namen „Neu-Breiſach" als Achteck entwarf. Die innere Seite, d. h. die Entfernung von einer Tour bastionnée zur anderen, beträgt 140 Toiſen (ebenſo viel wie in der zweiten Manier); aber die Thürme, die Contregarden und die Raveline wurden viel größer angelegt, als in dieſer. Die Reduits der Raveline ſind bis zur Bruſtwehr mit Mauerwerk bekleidet; das Ravelin ſelbſt und die Contregarden haben jedoch nur halbes Revêtement, das eine lebendige Hecke überragt. Von dieſer Einrichtung verſprach der Urheber ſich nicht nur weſentliche Erſparniſſe, ſondern auch minder gangbare Breſchen. Endlich brach Vauban die in ſeiner zweiten Manier gerade Kurtine und gab ihr zwei kleine Flanken, deren jede zwei Geſchütze aufnehmen konnte, ein freiſtehendes und eins in einer Kaſematte. Das Kommandement des Hauptwalles iſt behufs beſſerer Beſtreichung des gedeckten Weges vermindert und ſeine Bekleidung bis zum Kranzſtein gedeckt.

Frankreich war durch die vorhergegangenen Kriege völlig erſchöpft, als es 1700 durch den Tod Carlos II. von Spanien vor

die Aufgabe gestellt wurde, einer europäischen Koalition die Spitze zu bieten. Im Jahre 1701 begann der Spanische Erbfolgekrieg, in welchem Vauban 1703 seine letzte Belagerung, die von Breisach, leitete.

Hier wurde der Rikochetschuß lange nicht in der Ausdehnung angewandt, wie vor Ath. Zum Theil lag das in der Oertlichkeit, zum Theil aber auch in der Ungeschicklichkeit der Artilleristen, über welche sich Vauban bitter beschwert. Neben den Rikochetbatterien finden sich wieder die alten Royalbatterien, und die zahlreiche Belagerungs-Artillerie (64 Kanonen und 32 Mörser) hatte Mühe, das Feuer der Festung, welche nur über 40 Kanonen und einige Haubitzen verfügte, zu dämpfen. Immerhin währte die Belagerung nur 13 Tage.

Am 14. Januar 1703 ernannte der König zehn Marschälle; einer derselben war Vauban. Dieser überreichte dem Herzoge von Burgund, unter dessen Oberbefehl er vor Breisach gestanden, einen Traité de l'attaque des places. Es ist die Umarbeitung der 1669 verfaßten Arbeit „Sur la conduite des sièges", bereichert durch den Inhalt eines von Vauban ebenfalls im Jahre 1703 gegebenen Avis sur l'attaque de Landau.*)

Das Original-Exemplar der dem Herzoge von Burgund überreichten Handschrift scheint das im Pariser Dépôt des fortifications aufbewahrte Manuskript zu sein, welches 1829 von Augoyat beschrieben und herausgegeben wurde. Ein zweites Manuskript, das den Titel führt „Traité des sièges et de l'attaque des places par le maréchal de Vauban (1704), findet sich im Dépôt de la guerre zu Paris (A. I. g. 22). Ein drittes Exemplar, welches ebenfalls sehr prachtvoll ausgestattet ist, be-

*) Landau war 1702 vom Markgrafen Ludwig von Baden erobert worden. Seine hochinteressanten Berichte an den Kaiser über diese Belagerung sind in den vom Oberst Röder v. Diersburg herausgegebenen Kriegs- und Staatsschriften des Markgrafen abgedruckt (Karlsruhe 1850). Außerdem besitzt über diese wichtige Belagerung das Archiv des großen Generalstabes zu Berlin zwei Handschriften (I. A. VIII. g.): Remarques sur le siège de Landau en 1702 par Breaude, Capitaine du régiment royale d'artillerie, 16. Juni bis 12. September 1702 (aus den Akten der Straßburger Genie-Direktion) und Journal d'un siège de la place de Landau 1702. — Am 17. November 1703 ging Landau jedoch wieder an die Franzosen verloren, nach heldenmüthiger Vertheidigung durch den Feldmarschall-Lieutenant Grafen Friesen. Ob die Angreifer sich des „Avis" von Vauban bedient, ist mir nicht bekannt.

ſitzt die Bibliothek des großen Generalſtabes zu Berlin (Bd. 6210), in die es aus der Metzer Artillerie- und Ingenieurſchule gelangte. Leider fehlen ihm 59 Seiten Text und 4 Pläne.*) Ein viertes Exemplar bewahrt die k. k. Hofbibliothek zu Wien (ms. 10 833). — Je eine Handſchrift im Pariſer Fortifikationsdepot und im Berliner Generalſtabe (Bd. 6211 b) ſind lediglich Kopien der ſpäter zu erwähnenden de Hondtſchen Ausgabe.

Die beſte Ausgabe iſt die von M. Augoyat: Traité des sièges et de l'attaque des places par le Maréchal de Vauban (Paris 1829).**)

Der Inhalt ordnet ſich in folgende Abſchnitte: Nützlichkeit der Feſtungen. Entſchluß zur Belagerung. Berennung. Etwa nothwendige Brücken zur Verbindung der Quartiere. Lagerverſchanzung. Contravallation. Vorbereitungen und Geräthſchaften. Rekognoszirung. Eröffnung der Laufgräben. Die Sappe. Waffenplätze, d. h. Parallelen, ein Ausdruck, den Vauban ſelbſt aber nicht braucht, der vielmehr dieſe Angriffswerke als „places d'armes“ bezeichnet, „que nous nommerons ci-après, lignes premiére, deuxième et troisième“. — Ausfälle. Batterien für Kanonen, Mörſer und Steinmörſer. Traverſen. Einnahme des Vorgrabens und des gedeckten Weges, ſowie deſſen Benutzung zum Batteriebau. Grabenübergang. Wegnahme des Ravelins. Ueberſchreiten des großen Grabens. Minen und Minenweſen (beſonders ausführliche Abhandlung). Ueber den Angriff unregelmäßiger Plätze. Die Funktionen der Generaloffiziere in den Laufgräben. (Le Roi, Monseigneur et Monseigneur le duc de Bourgogne.) — Allgemeine Grundſätze. — Ueber die Artillerie ſammt Vorſchlägen zu einer verbeſſerten Organiſation derſelben.

Carnot ſagt in ſeiner „Éloge de Vauban“ über dieſen Traité: „Une belle simplicité, une richesse d'idées, une abondance de moyens, une tournure particulière enfin, qui distingue l'homme d'experience de celui que les livres seuls ont instruit, caractérisent cette ouvrage.“ Der Verfaſſer entwickelt hier die Methode,

---

*) Dieſer Mangel beſtand nach einer Notiz bei Augoyat bereits im Jahre 1829. Uebrigens beſitzt die Berliner Generalſtabs-Bibliothek auch noch einen beſonderen handſchriftlichen „Atlas du mémoire de Mr. le maréchal de Vauban sur l'attaque des places“ (B. 6212).

**) Bibliothek des Berliner Zeughauſes (B. 821). Bibliothek des großen Generalſtabes. Dem Exemplar der Berliner Kriegsakademie (D. 6312) fehlen die Pläne.

welcher er während der letzten 30 Belagerungen, die er geleitet, gefolgt war und welcher dann bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts faſt alle Belagerer erfolgreich ſich angeſchmiegt haben. Dieſer „Vaubanſche Angriff" iſt ein ſo bekanntes Objekt der Schule und ſo eingehend in jedem Lehrbuche auseinandergeſetzt, daß es überflüſſig erſcheint, hier auf ihn einzugehen. Nur auf drei Momente ſei etwas näher hingewieſen: auf die Vaubanſchen Verſchanzungen, auf den Rikochetſchuß und auf das Wurffeuer.

Die gelegentlich der Einſchließung beſprochenen Feldwerke haben inſofern beſonderes Intereſſe, als Vaubans ſpäter zu erwähnender Traktat über die Feldfortifikation nicht gedruckt und unzugänglich iſt. Er lehrt hier, ſich vor Allem nach dem Gelände zu richten. Die Grundriſſe zeigen zuſammenhängende Linien; vorſpringende Redans flankiren gerade Kurtinen, liegen 300 Schritt von einander und haben 500 Schritt lange Facen. Das Profil, für das Vauban ſehr genaue Tabellen giebt, gleicht im Weſentlichen dem noch heute üblichen; doch fällt die durchweg innegehaltene $^2/_3$ Anlage der äußeren Bruſtwehr- und Escarpenböſchung auf; die Grabenſohle iſt 6′ breit, die Grabentiefe höchſtens 8′. Bedeutend ſind die von den gezwungenen Schanzbauern geforderten Leiſtungen: die Tagesarbeit beträgt mindeſtens $^1/_3$ Kubiktoiſe (etwa 72 Kubikfuß) oder, den Tag zu 8 Arbeitsſtunden gerechnet, 9 Kubikfuß auf die Stunde. Auf dieſe Weiſe will Vauban binnen 9 bis 10 Tagen zuſammenhängende Circumvallationslinien um die ganze Feſtung herſtellen.

Vaubans Theorie des Rikochetſchuſſes zeigt, daß er jetzt bereits den hohen und den flachen (ricochet mou et roide) unterſcheidet, den letzteren aber entſchieden vorzieht. Der Rikochetſchuß ſoll nicht nur enfiliren, ſondern auch plongiren, d. h. einen Aufſchlag auf der betreffenden Linie machen und dann in mehreren Sprüngen weitergehen.*)

---

*) Humbert ſagt in ſeiner Ueberſetzung Vaubans: „Ricochet bedeutet das Werffen, welches von denen jungen Knaben das Jungfern-Werffen genannt und folgender Geſtalt verrichtet wird: ſie werffen mit einem etwas breiten und dünnen Stein oder Scherben, etwa in der Größe und Geſtalt eines harten Thalers, unter der Hand hin auf das Waſſer, dergeſtalt, daß der Stein, ſobald er aus der Hand flieget, einen niedrigen Bogen in der Luft machet, flach auf das Waſſer fähret und ſich von demſelben etliche mahl wiederum aufhebet, von neuem Bogen formieret und das Waſſer berühret, und alſo gleichſam auf dem Waſſer hüpffet und etliche Sprünge thut bis er endlich alle Krafft des Wurffs verliehret. Müßte alſo dieſer Aehnlichkeit wegen im Deutſchen der Ricochet-Schuß das „Jungfern-Schießen" oder „Junfernſchuß", die

Je kürzer also die Linie oder in je kleinere Abschnitte sie durch Traversen getheilt war, um so höher mußte der Schuß genommen werden. Da es nun aber zu Vaubans Zeit außer den wenigen Traversen im gedeckten Wege, welche zur Sicherung der Waffenplätze dienten, kaum Traversen gab (Schwabachs Bauweise ist ja Entwurf geblieben), so war damals auch kein Grund vorhanden, den hohen Rikochet anzuwenden, falls nicht etwa besonders hohe Werke auf verhältnißmäßig sehr kurze Entfernung rikochetirt werden sollten. An eine sorgfältige, auf Beobachtung gestützte Kombination von Ladung und Erhöhung, wie sie Vauban empfiehlt, war übrigens bei dem damaligen Stande der Artillerie unter gewöhnlichen Umständen nicht zu denken. Was den Schüssen an Genauigkeit abging, suchte man durch ihre Zahl zu ersetzen. Noch 40 Jahre später sagt Belidor, daß man auf die Ladung nicht sonderlich achtgebe und sich begnüge, das Rohr auf den Richtriegel herabzulassen. Neben den Rikochetbatterien lagen in der ersten und zweiten Parallele Mörserbatterien großen Kalibers zur Ergänzung und Vollendung der Umfassung durch den artilleristischen Angriff. Von der dritten Parallele aus warf Vauban aus Steinmörsern leichte sphärische Geschosse in den gedeckten Weg, die Waffenplätze, die Flanken und die Bresche. Daneben gebrauchte er die Handgranaten und suchte deren Wirkungskreis durch eine sorgfältige Instruktion für die Grenadiere zu erweitern. Von den kleinen Coehornschen Mörsern hielt er anfangs nicht viel; spätere Erfahrungen ließen ihn jedoch auch diese empfehlen.

§ 4.

Ein kriegserfahrener Offizier und geschätzter Schriftsteller, General Virgin, der um 1780 als Ingenieur in schwedischen Diensten stand, äußert in der Einleitung seines Werkes, daß Vauban, der Erfinder der Parallelen und des Rikochets, auch

---

Ricochet-Batterie „Jungfern-Batterie" genennet werden. Diese Bezeichnung würde im Anfange sehr fremde scheinen; allein sie hat an sich so wenig Ungereimtes als die französische. . . Wir haben fast ein gleiches Exempel an der Handramme, welche die Franzosen Demoiselle und die Teutschen Jungfer nennen, welches gleichfalls wegen einiger Aehnlichkeit geschiehet." — Man hat den Ausdruck „ricochet" von ri und côchet herleiten wollen. „Letzteres bedeutet den Hahnentritt, ri vermuthlich das Kikeriki." Damit stimmt eine Aeußerung Vaubans zusammen, welche lautet: „Ich weiß wohl, daß dem Rikochet auch sein Name schadet, qui sent un peu de la polissonnerie." (Vergl. „Die Bedeutung des Marschalls Vauban für die Artillerie", Jahrbücher für Armee und Marine XII, 1874.)

unzweifelhaft Mittel gekannt habe, um die Vertheidigung wieder mit dem Angriffe ins Gleichgewicht zu bringen. Dies habe er jedoch absichtlich unterlassen, um sein, damals im Kriege so glückliches Vaterland von der neuen Angriffsmethode den höchstmöglichen Nutzen ziehen zu lassen und dem Auslande nicht selbst die Mittel dagegen an die Hand zu geben. „Dieser schweren Beschuldigung" — wie er es sonderbarerweise nennt — tritt General v. Brese entschieden entgegen, indem er mit Recht darauf hinweist, daß Vauban selbst noch die für Frankreich sehr bedenkliche Wendung des Spanischen Erbfolgekrieges erlebte und mit Schmerz seine eigenen Befestigungen in kurzer Frist dem Angriff unterliegen sah, und daß er schon vom Jahre 1684 ab bemüht war, der Vertheidigung durch wesentliche Aenderungen seiner ursprünglichen Bauweise mehr Stärke zu verleihen. Für diese Auffassung Breses sprechen aber auch zwei literarische Arbeiten Vaubans: Die Denkschrift über die Befestigung von Paris und die Abhandlung über die Vertheidigung fester Plätze.

Schon im Jahre 1689 reichte Vauban dem Könige ein Mémoire ein: „De l'importance dont Paris est à la France et soin que l'on doit prendre de sa conservation". Ohne Erfolg. Als dann der für Frankreich unglückliche Verlauf des Feldzuges von 1706 den Verlust der Niederlande und der Grenzfestungen des Nordens herbeigeführt, sandte Vauban jenes Mémoire zum zweiten Male ein, begleitet von einer Note: „Les fortifications de Paris sont un ouvrage indispensable si l'on veut mettre le royaume en parfaite sécurité."

Vaubans Auffassung kennzeichnen die Anfangsworte: „Si le prince est à l'état ce que la tête est au corps humain (chose dont on ne se peut pas douter), on peut dire que la ville capitale de cet état lui est ce que le cœur est à ce même corps; or, le cœur est considéré comme le premier vivant et le dernier mourant; le principe de la vie, la source et le siège de la chaleur naturelle, qui de là se repand dans toutes les autres parties du corps qu'elle anime et soutient." Vauban schätzt die Reichthümer von Paris auf mehr als die Hälfte alles Vermögens im Königreiche. „Il n'y a point de ville en Europe, ni peut-être dans le monde où l'effet des bombes soit plus à craindre qu'à Paris." Der Verfasser schlägt vor, zuerst die alte Stadtbefestigung (Linie der inneren Boulevards) wieder herzustellen, dann auf mehr als Kanonenschußweite eine zweite äußere Enceinte anzulegen (1000 bis 1200 Toisen Abstand von der inneren), welche alle

geeigneten Höhen, insbesondere Montmartre, Chaillot, Saint-Jacques, Saint-Victor, occupire. (Es ist das ungefähr die Linie der Umwallung von 1840.) Diese Enceinte sei gut zu bastioniren oder mit bastionirten Thürmen auszustatten; sie sei zu revetiren und ihr ein Graben von 18 bis 20′ Tiefe und 10 bis 12 Toisen Breite vorzulegen. Die Thore seien durch Halbmonde, die tours bastionnées durch Contregarden zu schützen. Am Seine-Ufer möge man zwei starke Citadellen einrichten, „afin de maintenir Paris dans le devoir; car une ville de cette grandeur, fortifiée de cette façon, pourrait devenir formidable même à son maitre".

Die Arbeit wurde als „Mémoire inédite" zum ersten Male 1821*) zu Paris, demnächst 1823 in Straßburg veröffentlicht, später in der fragmentarischen Ausgabe von Vaubans Oisivetés und auszugsweise in der 57. Lieferung des Spectateur militaire (1830), sowie als Anhang der Histoire de Vauban (Lille 1844).**)

Im Jahre 1704 war das von Vauban befestigte Landau verloren gegangen,***) und dieser Unglücksfall veranlaßte den Marschall zur Abfassung eines Journal de la défense de la Place de Landau, welches neuerdings veröffentlicht worden ist.†)

Gegen Ende eben jenes Jahres 1706, in welchem er das zweite Mémoire über die Befestigung von Paris verfaßte, schrieb dann Vauban in großer Eile auch seinen Traité de la déffense des places, von dem das Pariser Dépôt de la guerre eine

---

*) Dépôt de la guerre in Paris (A. I. g. 148).

**) Vergl. auch Picot: Les fortifications de Paris, Vauban et le régime parlementaire (Revue des deux mondes, 15 oct. 1870).

***) Vergl. Röder v. Diersburg a. a. O. In einem Bericht an den Kaiser vom 18. September 1704 begründet der Markgraf die Belagerung von Landau durch den ausdrücklichen Wunsch Marlboroughs und der Generalstaaten, insbesondere aber „weillen S. Maj. der römische König in höchster Person so weit herausgereiset, zu Erhaltung Dero glori fast unumgänglich nöthig sey, eine so considerable operation vorzunehmen". Im Archiv des großen Generalstabes zu Berlin befindet sich ein Journal de la défense de Landau, commencé par Mr. de Villemont, Ingenieur en chef de la place, et continué par Mr. de Joinville jusqu'au 23 nov. 1704. (Aus dem Nachlasse des Fürsten von Hohenlohe. L. A. VIIIa. 8.)

†) Augoyat: Mémoires inédits (Paris 1841), Generalstabs-Bibliothek zu Berlin (B. 6011).

Abſchrift in Folio beſitzt (A. I. g. 27), die aus dem Jahre 1707 ſtammt. Vauban leitete ihn mit folgenden Worten ein.

„Quand je fis le Traité de l'attaque des Places, je ne m'attendais à rien moins qu'à en devoir faire un de leur défense, ne croyant pas qu'elle nous pût être nécessaire, vu l'état florissant de nos affaires et l'heureuse prospérité dont nous jouissions; . . mais ce qui nous est arrivé depuis peu, m'ayant ouvert les yeux, . . . je me suis résolu à faire ce Traité, ou j'ai mis tout ce que l'experience, la mémoire et l'imagination m'ont pu fournir de meilleur. Si j'avais pu y employer plus de temps, peut-être aurais-je mieux fait; mais tel qu'il est, je le donne de bon coeur, et je souhaite avec passion qu'il puisse être de quelque utilité.“

Der Inhalt zerfällt in drei Theile. — Der 1. Theil enthält eine Erläuterung der Befeſtigungen ſelbſt, des Gebrauches und der Eigenſchaften der Werke, ihrer Schwächen und Stärken. — Der 2. Theil beſchäftigt ſich mit der Ausrüſtung der Feſtungen: Garniſon, Verpflegung, Artillerie, Munition, Geräthe, und giebt Anleitung, ſich einen Plan der Dauer der Belagerung auszuarbeiten. — Der 3. Theil behandelt endlich die Vertheidigung ſelbſt vom Augenblicke der Berennung an bis zu dem der Uebergabe.

Vauban hatte in der Vertheidigung keine unmittelbare Kriegserfahrung. Daraus erklärt ſich ſowohl, daß dieſe Abhandlung nicht auf der Höhe derer über den Angriff ſteht, als namentlich auch, daß ſie von den Kriegsleuten nicht ſo wie dieſe begehrt wurde. Sie ſcheint ſogar lange unbekannt geblieben zu ſein; denn de Hondt verſichert in ſeiner, ſogleich näher zu erwähnenden Ausgabe „De l'attaque et de la défense des places“, daß er ſich authentiſcher Abſchriften der Arbeiten des Marſchalls verſichert habe. Was er jedoch als Vaubans „Traité de la défense“ giebt, hat nicht dieſen, ſondern den Ingenieur **Deshoulières** zum Verfaſſer; das Publikum, auch das der engeren Fachkreiſe, mußte alſo nicht in der Lage ſein, de Hondts Druck mit dem Original vergleichen zu können.

Deshoulières hatte dieſe Arbeit dem Könige als Frucht ſechsunddreißigjähriger Erfahrung im Jahre 1675 überreicht, und ihr Original befindet ſich noch jetzt in der Handſchriftenſammlung der Pariſer Nationalbibliothek (Nr. 2065, Colbert). Vauban ſelbſt hat ſein Exemplar des Werkes mit Anmerkungen verſehen und ſein Urtheil in die Worte zuſammengefaßt: „Cet écrit est de quelqu' officier qui a de l'esprit

et ne s'explique pas mal et qui a vu quelques sièges, mais qui n'a nul principe et qui, en un mot, n'est pas ingénieur." *)

In der Veröffentlichung des Ingenieurs und Mathematikers Desprez de Saint-Savin: „Attaque et Défense des places de Vauban" (Paris 1736),**) wie in der Ausgabe Jomberts: „Traité de la défense des places" (Paris 1759)***) ist diese Arbeit Deshoulières' mit Bruchstücken der echten Abhandlung Vaubans unkritisch vermengt. Da nun aber Deshoulières ohne Kenntniß von Vaubans Angriffsverfahren schrieb, so ergaben sich zwischen den vermischten Texten natürlich auffallende Widersprüche, welche man mit Unrecht Vauban zur Last gelegt hat.

Deshoulières schreibt unter der Voraussetzung derjenigen Angriffsmethode, die vor 1673 üblich war. Er kennt nur die vereinzelten Approchen, welche den Ausfällen und den Contre-Approchen so sehr ausgesetzt waren, und empfiehlt daher die letzteren beiden dem Vertheidiger dringend. Vauban aber stützt den Angriff auf seine Parallelen, von denen er hervorhebt, „qu'ils ont la propriété singulière et très-estimable d'empêcher les sorties ou du moins de les rendre inutiles". Aus solcher Verschiedenheit der Grundlage ergaben sich dann Widersprüche wie die zwischen Seite 206 bis 208 und 215 des vermischten Traktates. Denn an der ersten Stelle werden die Contre-Approchen empfohlen und versichert, daß kräftige Ausfälle peuvent considérablement retarder les approches; an der andern Stelle dagegen heißt es, qu'on n'a jamais vu de sorties retarder d'un demi-jour le progrés des attaques bien dirigées".

Die wirkliche Abhandlung Vaubans enthält keinerlei Widerspruch. Sie erschien zum ersten Male unter dem Titel „Traité de la Défense des Places par le maréchal de Vauban. Augmenté des Agenda du maréchal sur l'attaque et la défense et de ses notes critiques sur le Discours de Deshoulières par M. le baron de Valazé." (Paris 1829.)†)

---

*) Deshoulières' Abhandlung nebst Vaubans Noten sind in Valazés Ausgabe von Vaubans echtem Traktat als Anhang abgedruckt.

**) Es ist der Anhang zur 2. Auflage einer „Nouvelle école militaire ou La fortification moderne". (Dépôt de la guerre zu Paris. A. I. g. 52.)

***) Bibliothek des großen Generalstabes in Berlin. (B. 6218.)

†) Bibliothek des großen Generalstabes. Bibliothek des Zeughauses in Berlin (B. 822).

Die Verdeutſchung der Jombertſchen Ausgabe, welche G. A. v. Clair „auf höchſten Befehl" unter dem Titel „Vaubans Abhandlung über die Vertheidigung der Feſtungen" lieferte (Berlin 1770),*) iſt natürlich auch apokryph. Am 9. Oktober 1770 überſandte König Friedrich II. ſie dem Generallieutenant v. Tauenzien mit folgender Kabinets-Ordre: „Ich überſchicke Euch hier beigehend eine Ueberſetzung des vortrefflichen Werkes des Maréchal Vauban von der Vertheidigung in der Abſicht, daß dieſes Buch denen Officiers der Garniſon zur Leſung und Unterricht zwar communiciret, an ſich aber vor beſtändig bei dem dortigen Gouvernement verbleiben ſoll."**)

Eine kritiſche ausführliche Würdigung: „Observations sur l'ouvrage de la deffense des places par Mr. de Vauban", welche unmittelbar nach Vaubans Abhandlung geſchrieben zu ſein ſcheint, beſitzt die Handſchriften-Abtheilung der Pariſer Nationalbibliothek (Nr. 12 385).

Nach Vaubans ausgeſprochener Abſicht ſollten ſeine literariſchen Arbeiten nicht veröffentlicht, ja nicht einmal abgeſchrieben werden. Das iſt jedoch, wie wir ſahen, nicht ſo ſtreng genommen worden, wenigſtens was die Conduite des sièges, den Directeur des fortifications und den berühmten Traktat über den Angriff betrifft. Bald traten auch noch weitere Schriften ans Licht.

Im Jahre 1737 gab de Hondt im Haag den 1. Band eines zweibändigen, dem Kronprinzen von Preußen gewidmeten Werkes „De l'attaque et de la défense des places par M. de Vauban"***) heraus, und dieſer 1. Band enthält die 25 Kapitel über den Angriff, im Weſentlichen ganz dem Original entſprechend.

Einige Fortlaſſungen, Entſtellungen und Zuſätze ſind allerdings vorhanden, und unter den letzteren fällt beſonders ein Hinweis auf die Einſchließung von Ypern im Jahre 1710 auf, der unmöglich von Vauban herrühren kann, da dieſer bereits 1707 geſtorben war. Die zweite Abtheilung des erſten Bandes bringt die Abhandlung über die Vertheidigung, aber nicht die von Vauban, ſondern, wie ſchon geſagt, die von Deshoulières.

---

*) Berliner Kriegsakademie (D. 6225). Artillerie- und Ingenieurſchule Charlottenburg (C. 865).

**) Preuß: Urkundenbuch, III., 238.

***) Großer Generalſtab, Berlin (B. 6217). Pariſer Dépôt de la guerre (A. I. g. 25).

Der 2. Band von de Hondts Publikation erſchien ein halbes Jahrzehnt ſpäter (Haag 1742).*)

Er enthält einen Traité des mines par Vauban und eine Abhandlung De la guerre en général par un officier de Distinction, d. h. ein durch taktiſche Rathſchläge erweitertes Aemterbuch, das nichts mit Vauban zu thun hat. Daß der Traktat über die Minen von letzterem herrührt, iſt wahrſcheinlich, doch nicht gewiß, und daſſelbe gilt von einer ohne Ort und Jahr veröffentlichten Instruction pour servir du transport et du remuement des terres.**) — Der erſten Quartausgabe de Hondts folgte (Haag 1742/43) eine in Oktav,***) welche nach beſſeren Handſchriften hergeſtellt und durch Fontenelles Eloge de Vauban bereichert iſt, im Uebrigen aber denſelben Inhalt hat, wie die Quartausgabe. Auf letztere ſtützt ſich noch de Humbert, welcher „Angriff und Vertheidigung der Feſtungen durch Herrn von Vauban auf hohen Befehl überſetzt" und dem Könige Friedrich dem Großen zugeeignet hat (Berlin 1744/45).†)

Auf ein von Bélidor geliefertes Manuſkript begründete Jombert eine neue Ausgabe der Oeuvres militaires de Vauban in drei Bänden (Paris 1779),††) welche im Ganzen der von de Hondt entſpricht.

Der erſte Band enthält die Abhandlung über den Angriff, der zweite die über die Vertheidigung in der bereits erwähnten Miſchung von Vaubans wirklicher Arbeit und Deshoulières' Traktat; der dritte Band bringt den Aufſatz über die Minen und die apokryphe Abhandlung über den Krieg im Allgemeinen.

---

*) Großer Generalſtab Berlin (B. 6217). Pariſer Dépôt de la guerre (A. I. g. 25).

**) Berliner Kriegsakademie (D. 6012). — Der Traktat von den Minen erſchien auch ſelbſtſtändig: Paris 1740, 1799 und Haag 1744. Auch Quincy hat ihn, ſowie die Tables pour l'approvisionnement des places de guerre de Mr. de Vauban in ſeinem Art de la guerre (Paris 1740) abgedruckt.

***) Pariſer Dépôt de la guerre (A. I. g. 25'). Berlin. Generalſtab (B. 6019 und 5491).

†) Bibliothek des Verfaſſers. Charlottenburg, Artillerie- und Ingenieurſchule (C. 859).

††) Bibliothek des großen Generalſtabes zu Berlin und Dépôt de la guerre zu Paris (A. I. g. 25''—27).

In der Revolutionszeit erschienen dann die Oeuvres militaires ou traité de la défense et de l'attaque des places du maréchal de Vaubau, rectifié et augmenté de développement, de notes et de figures par le général de la Tour-Foissac (Paris 1792 bis 1795).*)

Der Text erscheint hier vielfach verstümmelt; es fehlt (bezeichnend für l'an III) das Kapitel über den Aufenthalt der Prinzen in den Laufgräben; aber sonst ist manches richtig gestellt, manches Wichtige hinzugefügt.

Im Jahre 1829 endlich erfolgten die authentischen, schon erwähnten Ausgaben von Augoyat und de Valazé, und auf sie gestützt die Verdeutschung v. Zastrows „Vaubans Angriff und Vertheidigung fester Plätze" (Berlin 1848).**)

§ 5.

Die hohe Würde des Marschallates verurtheilte Vauban zu einer ihm wenig willkommenen Muße, welche der nie rastende dazu verwendete, seine mannigfachen Aufsätze, Entwürfe und Pläne in Ordnung zu bringen.

„Infatigable chercheur de tout ce qui pouvait l'éclairer sur l'état de la France", sagt Fontenelle, „Vauban n'épargnait aucune dépense pour amasser la quantité infinie d'instructions et de mémoires dont il avait besoin, et il occupait sans cesse un grand nombre de secrétaires, de dessinateurs, de calculateurs et de copistes". So brachte er allmählich einen „Ramas de plusieurs mémoires de sa façon sur différents sujets" zusammen.

Die Gesammtmasse dieser Arbeiten vereinigte Vauban in 12 Foliobänden, denen er, stolz bescheiden, den Titel „Mes Oisivetés" (Mein Müßiggang) gab.

Sieben von den zwölf Bänden gingen verloren; doch blieben von ihrem Inhalte einige Aufsätze in Abschriften erhalten, welche bei Lebzeiten Vaubans hergestellt waren und sich jetzt zum Theil im Pariser Dépôt de fortification befinden. Von den erhaltenen fünf Bänden gehören drei der Nationalbibliothek zu Paris (Nr. 9168), einer derselben

*) Großer Generalstab zu Berlin und Pariser Dépôt de la guerre (A. I. g. 25"—27).

**) Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin.

(Bd. VI) enthält den Aufsatz „Munitions des places de guerre“. Die beiden anderen erhaltenen Bände befanden sich um 1845 in Privathänden (Baronin v. Balazé und Baronin Haxo).

Der Buchhändler Corréand ließ von 1841 bis 1845 drei Bändchen Auszüge aus den Oisivetés drucken.*)

Allent theilt die literarischen Arbeiten Vaubans in drei Sektionen.

Die erste umfaßt in sechs Artikeln die Mémoiren über die Belagerungen, über die festen Plätze (deren Behandlungsweise oben gekennzeichnet wurde), über die Befestigung der Grenzen und der Hauptstadt und diejenigen über die Wasserstraßen. Unter den letzteren sind sehr interessante Arbeiten.**)

Die zweite Sektion umfaßt die rein militärischen Arbeiten, von denen die wichtigsten bereits aufgeführt wurden. Außer diesen sind gedruckt:

1. Mémoire au Roi sur la levée et l'enrolement des Soldats, welches kurz nach dem Frieden von Ryswijk 1697 abgefaßt zu sein scheint, sowie 2. Projet d'ordre et de précautions que Mr. de Vauban juge qu'on peut prendre contre l'effet des bombes au Hâvre et qui peut servir pour les autres villes et ports exposés au bombardement.***) Die bedeutendste der nicht gedruckten Arbeiten der zweiten Sektion ist der Traité des fortifications de campagne ou camps retranchés, dessen Originalmanuskript die in weiblicher Linie vom Marschall abstammende Familie de Rosanbo besitzt, während die Pariser Nationalbibliothek eine 1786 nach dem Original von Tourcroy angefertigte Abschrift aufbewahrt (Nr. 12382). Die Abhandlung ist allerdings nicht ganz vollendet; aber sie bleibt doch für die Geschichte der Wissenschaft von hohem Werthe, weil sie den Gedanken befestigter Lager unter den Mauern der Festungsstädte entwickelt, und zwar solcher Lager, die von detachirten Forts umgeben sind. — Ferner gehören zu diesen Arbeiten: Le livre de guerre ou traité des cinq principales actions militaires. — Mémoires militaires, où sont exposés les défauts de notre in-

*) Bibliothek des großen Generalstabes zu Berlin.

**) Insbesondere die Fragmens d'un mémoire sur la navigation générale de France, bei deren Abfassung Vauban starb.

***) Abdruck beider Schriften in den mehrfach angeführten, von Augoyat herausgegebenen Mémoires inédits (Paris 1841).

fanterie et les moyens de la rétablir et de la rendre excellente.*) — Méthode infallible de procurer ponr la défense de l'État tel nombre d'hommes dont on aura besoin. — Moyen d'empêcher les abus dans la manière de faire subsister les armées. — Mémoire sur les mineurs et sapenrs etc.

Die dritte Sektion umfaßt die vermiſchten Werke, aus denen, nur zur Charakteriſirung des Umfanges der Geiſtesthätigkeit Vaubans, einige hervorgehoben ſein mögen.

Mémoire pour le rétablissement de l'édit de Nantes (1689). Verſuch, die Wunden wieder zu heilen, welche die Auswanderung der Proteſtanten Frankreich geſchlagen, indem man ihnen aufs Neue Glaubensfreiheit ſicherte.

Dixme royale (1698). Eine nationalökonomiſche Arbeit, welche ein neues Steuerſyſtem vorſchlägt, da das bisherige das Volk zu Grunde richte, und zwar nicht ſowohl durch die Höhe, als durch die Einrichtung und Vertheilung der Auflagen. Der Widerſpruch der bevorrechteten Klaſſen brachte es dahin, daß Vaubans maßvolle, aber durchgreifende Vorſchläge bei Seite geſchoben wurden — ein Unglück für Frankreich; denn andernfalls wäre vielleicht die Revolution vermieden worden.**)

Mémoires de Statistique. Die erſte ſtatiſtiſche Arbeit über Frankreich, gering an Umfang, aber bemerkenswerth wegen ihrer Klarheit und Genauigkeit.

Moyen de rétablir nos colonies de l'Amérique et de les accroitre en peu de temps.***)

Idée d'une excellente noblesse et des moyens de la distinguer par les générations.***)

Eine Anzahl der mit Vaubans Namen veröffentlichten militäriſchen Schriften erſcheint hinſichtlich der Urheberſchaft zweifelhaft. Dahin gehören:

Essais sur la fortification. (Paris 1839.) Eine aus dem Jahre 1714 ſtammende Abſchrift dieſer Arbeit bewahrt die Pariſer Nationalbibliothek (ms. Nr. 9164/5).

---

*) Auch einen Theil dieſer Denkſchrift theilt Augoyat mit, und zwar unter dem Titel „De la solde, de l'habillement et des armes de l'infanterie".

**) Druck als Projet d'un Dixme royale s. l. 1707, 1708. Auch in Économistes financiers de XVIII. siècle (Paris 1851). Auszug in der Histoire de Vauban.

***) Auszug in der Histoire de Vauban.

Communauté des principes entre la tactique et la fortification. (Paris 1825, 1835.)

Seitdem Vauban dem Könige die Dîme royale überreicht, hatte er die Gunst des Herrn verscherzt. Der Monarch erblickte in ihm, wie Saint-Simon berichtet, nichts mehr „qu'un insensé pour l'amour du public et qu'un criminel qui attentait à l'autorité de ses ministres, par consequent à la sienne". Endlich, am 14. Februar 1707, erschien ein Befehl, alle Exemplare der Dîme royale zu confisciren; ein Befehl, der am 19. März wiederholt wurde. Diese öffentliche Kränkung brach dem Marschall das Herz. Vierzehn Tage nach dem zweiten Arrêt, am 30. März 1707, starb Vauban, standhaft wie er gelebt.*) Sein Herz wurde 1808 auf Befehl Napoleons in den Dom der Invaliden übergeführt.

Vauban hat theilgenommen an allen Feldzügen von 1651 bis 1706, diente bei 7 Belagerungen in untergeordneter Stellung, leitete deren 40, darunter 24 unter dem Oberbefehl des Königs oder des Dauphins, also wohl thatsächlich als oberster General. Von all diesen Belagerungen blieb nur eine, die von Valenciennes, erfolglos, weil Vauban während derselben gefährlich verwundet wurde. Im Ganzen wohnte er mehr als 300 Kämpfen bei und ward achtmal verwundet. Schwerlich hat je irgend ein Mensch so viel Erfahrung im Belagerungskriege gesammelt, wie Vauban, und er verwerthete diese Erfahrung bei der Errichtung oder Verbesserung von mehr als 160 festen Plätzen. Und doch erscheint der Mensch Vauban fast noch ehrfurchtgebietender, als der Kriegsmann! Nachdenksam und von einer unübertrefflichen Thätigkeit hat er geradezu Erstaunliches geleistet, zumal wenn man bedenkt, daß er die Hälfte seines Daseins im Lager zugebracht hat. Sein Amt als Generalkommissar der Befestigungen, die beständige Ueberwachung der Häfen und Grenzplätze und ihrer Bauten ließen ihn sein Vaterland unaufhörlich nach allen Richtungen hin durchkreuzen. Er machte diese Reisen zu Pferde in Begleitung zweier Diener und zweier Sekretäre, und sein geübtes Auge sah unglaublich viel; sein geübtes Ohr verstand den Notablen wie den Arbeiter auch bei halben Worten. Doch im Allgemeinen vertraute sich Jeder

*) Das im Jahre 1708 zu Amsterdam erschienene Testament politique de Vauban ist untergeschoben.

gern Vauban an, deſſen Güte, Geradheit und Wiſſensdurſt in ganz Frankreich bekannt waren, und von dem man wußte, daß er das Vertrauen Colberts wie Louvois genoß und ſich nicht ſcheute, auch mit dem Könige geradeaus zu reden. Kaum dürfte bei ſeinen Lebzeiten irgend etwas Großes unternommen worden ſein, an dem er nicht Theil gehabt hätte. Er begutachtete den Entwurf des Canal du Midi; ihm verdankt man den bedeutendſten Theil des nordfranzöſiſchen Kanalſyſtems und den erſten Gedanken einer Verbindung der Marne mit dem Rhein. Er war es, der die Bewaffnung der Infanterie mit der Steinſchloßflinte und dem Bajonett durchſetzte, indem er als Uebergang (nach deutſchem Vorbilde) ein Gewehr konſtruirte, welches Stein- und Luntenſchloß verband. Von ihm ging die Idee des militäriſchen Ludwigs-Ordens aus. So erſcheint es in jeder Hinſicht angemeſſen, daß die Akademie der Wiſſenſchaften ihn zu ihrem Mitgliede ernannte (1699).

Eine Schwäche Vaubans, die ſich doch leicht aus ſeiner eigenen unermeßlichen Popularität und aus dem damals unbeſtrittenen Preſtige ſeines Vaterlandes erklärt, war ſeine Ueberſchätzung der Leiſtungen Frankreichs. Er ſpricht es gelegentlich unumwunden aus, daß Franzoſen und Spanier es ſeien, welche die Kriegskunſt ſowohl im freien Felde, als im Belagerungskriege auf den höchſten Gipfel gebracht: „les autres n'ont fait que les imiter de loin!“ Das iſt ziemlich ſtark, zumal wenn man bedenkt, daß Vauban als Fortifikator unzweifelhaft ein Nachahmer Speckles war. — Puyſégur denkt anders; er geſteht, daß die Franzoſen nur allzu oft die Letzten geweſen, gute Neuerungen einzuführen: „il n'est pas, jusques au caracol, que nous n'ayons pas appris des Allemans!“

§ 6.

Wenn man die Kriegsbauten und die militäriſchen Schriften Vaubans ſtudirt, ſo findet man merkwürdigerweiſe nirgends bindende Vorſchriften für das Tracé einer „Front“. Die Regeln, welche in dieſer Hinſicht mit ſeinem Namen verknüpft werden, ſind thatſächlich nicht von ihm, ſondern von dem Mathematiker **Sauveur** und dem Abbé **Dufay** aufgeſtellt worden. Erſterer war Vaubans Nachfolger als Vorſitzender der Prüfungskommiſſion für Ingenieure, letzterer aber der Verfaſſer einer kleinen Schulſchrift, welche den Titel führt: Véritable manière de bien fortifier de Mr. de Vauban, avec un traité préliminaire des principes de

géometrie par Mr. l'abbé du Fay. (Paris 1687, 1694,*) 1752, 1771; Amſterdam 1691, 1692,**) 1718,***) 1729,†) 1748.)

Dies Werk iſt von Vauban mit folgender Approbation verſehen worden: „Ce petit Traité de Fortifications ne contient rien qui ne soit conforme a celles qui se pratiquent dans les Places du Roi. Paris, 2 mars 1691. Vauban.“ Es iſt das doch nur eine wenig werthvolle, negativ gehaltene Empfehlung.

Auch was ſonſt direkt oder indirekt mit Vaubans Namen verbunden über Fortifikation geſchrieben bezw. herausgegeben wurde, hat keinerlei autoritativen Charakter. Es ſind beſonders folgende Schriften:

Manière de fortifier de Mr. de Vauban par Mr. le chevalier **de Cambray.** [Amſterdam 1689,††) franzöſiſch und deutſch ebenda 1692.†††)]

Der bekannte Militär-Schriftſteller Ferd. v. Flemming ſagt 1726 über dieſe Arbeit: „Der Ritter v. Cambray hat dieſes Buch Friedrich III., damahligen Churfürſten von Brandenburg dediciret und hat lange unter dem ſehr berühmten Ingenieur Mr. de Vauban gearbeitet und ſich dahero eines ſo großen Meiſters Methode bedienen können.“ — Dies Buch iſt im Weſentlichen identiſch mit dem vorigen, wie denn der Chevalier de Cambray in der Ausgabe der Véritable manière von 1728 neben dem Abbé du Fay auf dem Titel erſcheint. Die kurzgefaßte Arbeit zerfällt in einen Traité de Géometrie und einen des Fortifications. Sie iſt klar und gut geſchrieben, gedenkt aber nirgends der verſchiedenen „Manieren“ des Meiſters.

Teutſchredender Vauban oder Anweiſung wie man auf heutige Art befeſtigen ſoll. Alles in franzöſiſcher Sprache herausgegeben von dem weltberufenen Ingenieur Vauban; anjetzo in das Hochdeutſche gegeben. [Mainz 1696, 1702, 1707.*†)]

---

*) Charlottenburg, Artillerie- und Ingenieurſchule (C. 2014).

**) Königliche Bibliothek zu Berlin (H. y. 825).

***) Pariſer Dépôt de la guerre (A. I. g. 31).

†) Ebenda (32).

††) Bibliothek des Verfaſſers; auch in der Bibliothek der 12. Artillerie-Brigade, Dresden (I. I. 88).

†††) Bibliothek des Verfaſſers.

*†) Bibliothek der 12. Artillerie-Brigade, Dresden (I. I. 116).

Le véritable Vauban par Leonhard Christophle **Sturm.** (Haag 1708, 1710.)*)

„C'est à dire", bemerkt der Prinz von Ligne, „que ce n'est point du tout lui et que c'est pour se faire paroitre plus habile, que Sturm nous donne les corrections du Système françois par les Allemends et les Hollandois."

Nouvelle manière de fortifier les places, tirée des methodes de Mr. de Vauban et autres fameux ingenieurs de ce siècle. (Amſterdam 1710.)**)

Es iſt dies der zweite Theil eines Werkes, deſſen erſter Theil unter dem Titel: „Nouvelle maniere de fortifier les places, tirée des methodes du chev. de Ville, du comte de Pagan et de Mr. de Vauban" im Jahre 1689 zu Paris erſchien und den Ingenieur Bernard zum Verfaſſer hatte.

Vaubans Methode zu fortificiren, durchaus in Kupfer geſtochen von **Heckenauer.** (Cöln 1704.)

Eine Handſchrift ohne Ort und Jahr führt den Titel: „Traité de Fortification suivant les Systèmes de Mr. de Vauban, les plus en usage aujourdhui". Ein Exemplar bewahrt das Pariſer Dépôt de la guerre (A. I. g. 28), ein anderes die Königliche Bibliothek zu Brüſſel (Nr. 19 980).

Als eine großartige Glorifikation Vaubans ſtellt ſich der „Traité de Fortifications" dar, deſſen Handſchrift die Dresdener Bibliothek in zwei prachtvollen Corduanbänden (C. 95 u. 96) aufbewahrt. Denn wenn auch nur die dritte der drei „parties", in welche das Werk zerfällt, die „De la défense des places" ausdrücklich als von Vauban ſelbſt herrührend bezeichnet wird, ſo beſchäftigen ſich doch auch die beiden vorhergehenden Theile zumeiſt mit ſeinen Leiſtungen und Anſichten.

Die erſte Partie führt den Titel: De l'art de fortifier les places ou l'on explique les nouvelles methodes et les nouveaux Dehors qui ont été mis en usage jusqu'en 1714. Es ſind vier Bücher, theils mit gezeichneten, theils mit geſtochenen Plänen ausgeſtattet. Dieſe

---

*) Dépôt de la guerre (A. I. g. 30).

**) Ebenda (29') und Charlottenburg, Artillerie- und Ingenieurſchule (C. 2018).

Partie bespricht und stellt dar: die Systeme Errards, die der älteren Holländer, de Villes, Pagans, Vaubans (ältere, neuere und dritte Manier), sowie das System Coehorns. Unter den sehr schönen Plänen sind bemerkenswerth diejenigen von Tournay, Straßburg, Arras, Casal und Verdun, Valenciennes, Menin, Hesdin, Maubeuge, Landau, Belfort, Saarlouis, Hüningen, Breisach, Philippsburg, Mons, Toulon, Dünkirchen (mit Projekten), Charleroy, Freiburg, Namur und Luxemburg — ein Atlas Vaubanscher Bauten. — Die zweite Partie ist betitelt: De l'attaque et de la défense des places, ou l'on explique tout ce qui s'est pratiqué de nouveau dans les sièges jusqu'en 1714. Es sind 25 Kapitel und ein Nachtrag: Maximes générales pour servir à la construction des lignes. — Die dritte Partie ist der Traktat De la défense des places par Mr. de Vauban, hier in 6 Kapitel abgetheilt. — Ein doppelter Anhang enthält eine Instruction générale pour servir au réglement des garnisons et munitions nécessaires à la deffense des places frontières, sowie die Relation du siège d'Ath fait en 1697.

Ein zweites Exemplar dieser Arbeit besitzt die Bibliothek Hauslab-Liechtenstein zu Wien. Die Ausführung ist ganz die gleiche wie zu Dresden; nur ist der erste Theil in Quart geschrieben und demgemäß sind die Pläne schmal gefaltet.

Als vollständig kanonisch festgestellt, erscheinen die drei „Manieren" Vaubans in des holländischen Ingenieurs Siderius Théorie de la Fortification representée dans les trois methodes de Mr. de Vauban (Leuwarden 1781), ein Werk, von dem 1784 zu Amsterdam eine Uebersetzung ins Niederdeutsche erschien.

Eine übersichtliche Darstellung von Vaubans Fortifikationsweise gab endlich Menu v. Minutoli in seinen „Betrachtungen über die Kriegsbaukunst" (Berlin 1808).*)

In den Kreis dieser Arbeiten gehört endlich ein interessanter fortifikatorischer Atlas: Les Forces de l'Europe ou Description des principales villes avec leurs Fortifications. Desinées par les meilleurs Ingénieurs; particulièrement celles de la France, dont les Plans ont esté levez par Mr. de Vauban ... et aussi la description de tous les instrumens servans à la Fortification etc. ... Le tout recüeilli pour l'usage de Msgr. le Duc de Bourgogne par les soins du Sr. **de Fer,** Geographe

*) Königliche Bibliothek zu Berlin (H. y. 25 994).

du Roy. (Paris 1693,*) Fortsetzung 1698.**) Amsterdam 1693.***) Paris 1705.)

Die Einleitung der Arbeit bildet eine ganz elementare Darstellung des Befestigungswesens. Dann aber folgt der schätzenswerthe Atlas der Pläne und Ansichten von Städten und Festungen, auch einigen Schlachten und Belagerungen, der zwar nicht ohne Kritik zu benutzen ist; doch immerhin zu den besten Veröffentlichungen dieser Art in jener Zeit gehört und u. A. ein lebendiges Bild der Vaubanschen Bauten gewährt.

---

*) Königliche Bibliothek zu Berlin (K. a. 2063).

**) Ebenda (K. a. 2111). Diese Ausgabe hat acht Theile, während die älteren nur vier zählen.

***) Ebenda (K. a. 2112).

Notiz: Auf S. 343 des Archivs muß es in der achten Zeile von unten statt „Leiden 1704" vielmehr „Leiden 1740" heißen.

XXI.

Maximilian Schumann.

Leben und Leiſtungen. Bedeutung für die Entwickelung der Panzerfrage in der Landbefeſtigung.

Die Redaktion des Archivs hat leider nicht ſo bald, als ſie gewünſcht hätte, und als es anſcheinend möglich geweſen wäre, d. h. bereits im September-Hefte, von Schumanns Tode Notiz nehmen können; als die Nachricht einging, war die Drucklegung des Heftes bereits im Gange, und Inhalts-Aenderungen oder -Ergänzungen ließen ſich nicht mehr bewerkſtelligen. So ſind uns denn viele literariſche Kollegen — nicht nur die Tageszeitungen, auch militäriſche Blätter — mit Nachrufen zuvorgekommen; namentlich wird der Theilnahme unſerer Leſer der Artikel des Militär-Wochenblattes (Nr. 78 vom 11. September, Sp. 1669) im Weſentlichen Genüge geleiſtet haben, deſſen Verfaſſer nicht nur als Sach- und Fachverſtändiger, ſondern auch perſönlich mit Schumann befreundet Geweſener ein zutreffendes Bild von Leben und Wirken des Verſtorbenen zu liefern beſonders geeignet war.

Aber wenn wir auch zu den Späteſten gehören, die Schumann in literariſchem Sinne die letzte Ehre erweiſen — es dünkt uns Recht wie Pflicht, gerade unſerer Zeitſchrift, des Mannes zu gedenken, der fortan der Geſchichte des Kriegs- und Kriegsbauweſens angehört und den insbeſondere das preußiſche Ingenieurkorps zu ſeinen Berühmtheiten zählen wird.

Die nachfolgenden biographiſchen Angaben ſind aus der Quelle, den Perſonalakten über Schumann, geſchöpft; zu dieſen gehört der Lebenslauf, den Schumann bei Beginn ſeiner militäriſchen Lauf-

bahn auf dienſtlichen Befehl abgefaßt hat. Einige (unbedeutende) Abweichungen gegenüber den von den Zeitungen gebrachten Angaben ſind demnach Berichtigungen.

1. Unberühmte Jugend.

Maximilian Schumann iſt am 26. (nicht 27., wie die Zeitungen anführen) Juni 1827 in Magdeburg geboren; in dem Hauſe (nach der Magdeburger Zeitung vom 8. September), das lange Zeit Carnot gaſtlichen Aufenthalt gewährt hatte. Sein Vater war zur Zeit Premierlieutenant im 26. Infanterie-Regiment. Erſt die Rangliſte von 1831 führt denſelben unter den „Capitaines" deſſelben Regiments auf. 1841 iſt derſelbe als Major verabſchiedet worden und iſt mit ſeiner Familie nach Halle a. S. übergeſiedelt.

Nach der Magdeburgiſchen Zeitung (der andere nachgeſchrieben haben) ſoll Max Schumann das dortige Kloſtergymnaſium beſucht haben; er ſelbſt nennt in ſeinem Lebenslauf: Privatunterricht durch einen Seminariſten zur Vorbereitung für die dritte Klaſſe der „Seminarſchule"; darauf dieſe ſelbſt; dann eine „Vorbereitungsſchule", zuletzt die „Handlungsſchule" in Magdeburg; alſo Gymnaſialbildung nicht!

Der Umzug der Familie nach Halle führte unſern Schumann in die dortige Realſchule, in deren Sekunda er 1842 verſetzt wurde. In ſeinem Lebenslauf (datirt vom 31. Juli 1846) ſagt Schumann: „Meine größte Neigung gehörte von allen Wiſſenſchaften der Phyſik und Chemie, und als ich beim Studium derſelben auch den Werth der Mathematik kennen lernte, ſo wurde dadurch mein Intereſſe für dieſen ſchönen Lehrzweig in hohem Maße angeregt." Dieſe Bemerkung mag als ein Zeugniß dafür gelten, daß techniſche Qualitäten in ihm geſteckt haben; ein großer Rechner in dem Sinne und Maße, wie dieſe Qualität heute von einem Maſchinenkonſtrukteur verlangt wird, ſoll er jedoch (nach der Meinung ſeiner ſpäteren Arbeitsgenoſſen in dieſem Felde) nicht geweſen ſein.

Nach nicht ganz zweijährigem Beſuche der Sekunda verließ Schumann die Realſchule, um ſich für das Fähnrichsexamen vorzubereiten, deſſen Beſtehen die Bedingung zur Annahme als ſogenannter Avantageur war. Es wird Manchen vielleicht tröſten,

daß ein Mann, der zu so hohen Dingen berufen war, im Fähnrichsexamen durchgefallen ist, was Schumann 1844 passirte. Die Wiederholung im folgenden Jahre gelang jedoch, und infolge dessen wurde Schumann am 11. April 1845 als „einjähriger Freiwilliger mit Aussicht auf Avancement" in die 2. Kompagnie (Hauptmann Müller) der damaligen 3. Pionier-Abtheilung (Hauptmann Oettinger) in Magdeburg eingestellt.

Damals bestand noch die Einrichtung, daß die Artillerie- und Ingenieur-Offizieraspiranten ihre gesammte wissenschaftliche Ausbildung auf der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule erhielten; deren unterster (erster) Coetus vertrat die heutigen Kriegsschulen. Die Ablegung des Offiziersexamens nach Absolvirung jenes ersten Coetus vor der Ober-Militär-Examinationskommission war der einzige Berührungspunkt mit dem Studiengange der anderen Waffen. Derjenige der Artilleristen und Ingenieure setzte sich daher aus folgenden Staffeln zusammen: Fähnrichsexamen. Ein Jahr Dienst bei der Truppe. Erster Coetus. Während desselben Beförderung zum Fähnrich; am Schluß Offiziersexamen. Zweiter Coetus. Am Schluß erster Theil der Berufsprüfung. Dritter Coetus. Am Schluß zweiter Theil der Berufsprüfung. Die Ernennung zum Offizier hing von den Avancementsverhältnissen ab; sie erfolgte während des zweiten oder auch erst während des dritten Coetus.

Dieser normale Studiengang ist bei Schumann nicht ganz glatt verlaufen, nicht ohne Stürme, wie sie im Fähnrichsleben nicht selten sind und schon manche Existenz zum Scheitern gebracht haben. Hier hat eine tüchtige Natur die Widerstände, die sie selbst hervorgerufen, glücklich überwunden; schließlich hat Schumann, obwohl er (nachdem er das Offiziersexamen zu normaler Zeit gemacht und bestanden und das Reifezeugniß am 11. September 1847 erhalten) erst den dritten Coetus 1849/50 absolvirt hat (ein Jahr später, als möglich gewesen wäre), sein Sekondlieutenantspatent vom 16. September 1848 E datirt erlangt.

Die jungen Ingenieuroffiziere (oder die es werden sollten; inzwischen aber bereits die Uniform anlegen durften) wurden zunächst einer Ingenieur-Inspektion „aggregirt" (Schumann unterm 28. August 1849 der II. Ingenieur-Inspektion; 30. Mai 1850 zur III. Ingenieur-Inspektion versetzt); später (nach Bestehen der Berufsprüfung) zum „außeretatsmäßigen Sekondlieutenant mit

Infanteriegehalt" (Schumann unter dem 30. Juli 1850) ernannt und erſt bei eintretenden Vakanzen „in den Etat einrangirt". Letzteres traf Schumann erſt unterm 10. Juni 1851.

Seinen praktiſchen Dienſt nach Beendigung der Schulzeit begann Schumann (im Juni 1850) bei der 4. Pionier-Abtheilung in Erfurt. Am 11. Mai 1852 wurde er zur 7. Pionier-Abtheilung in Cöln verſetzt und trat, nachdem er ſchon während des Auguſt und September deſſelben Jahres von der Abtheilung zur Fortifikation kommandirt geweſen war, am 11. Januar 1853 zu letzterer über.

Am 15. März 1853 vertauſchte er den Fortifikationsdienſt in Cöln mit dem in der damaligen Bundesfeſtung Luxemburg.

Als ein Zeichen ſeiner Strebſamkeit mag angeführt werden, daß Schumann im Jahre 1854 die Kommandirung zur Kriegsſchule (der jetzigen Kriegsakademie) anſtrebte. Er wurde aber von der III. Ingenieur-Inſpektion nicht empfohlen. Derartige Aſpirationen wurden damals im Ingenieurkorps noch nicht ſehr gern geſehen.

Unterm 30. Juli 1854 wurde Schumann zum Fortifikationsdienſt in Minden verſetzt.

Er wurde Premierlieutenant durch Patent vom 29. März 1856.

11. November 1856 Verſetzung zur 2. Reſerve-Pionier-Kompagnie.

13. Juli 1857 zum Fortifikationsdienſt in Wittenberg. Hier verheirathete ſich Schumann (Februar 1858). Weiterhin giebt ſein Perſonalbericht zweimal (1860 und 1867) die Geburt eines Sohnes an. Dies iſt ein Irrthum, der durch die Flüchtigkeit eines Schreibers veranlaßt ſein mag. 1867 iſt das 1860 geborene Kind (Sohn) geſtorben.

In dem Nachruf der Magdeburgiſchen Zeitung heißt es — nachdem ſeiner Verabſchiedung 1872 Erwähnung geſchehen: „In ſteter Arbeit ſuchte er auch Troſt für den Verluſt ſeiner aufs Innigſte geliebten Frau und ſeines einzigen Kindes, der ihn in dieſer Zeit traf". Das einzige Kind iſt, wie bemerkt, ſchon 1867 geſtorben, die Gattin Schumanns erſt im April 1882.

Durch ſeine Anſtellung in Wittenberg war Schumann wieder in den Bereich der II. Ingenieur-Inſpektion gelangt; unter Wiederverſetzung in die III. Ingenieur-Inſpektion wurde er unterm

4. Mai 1858 zur Fortifikation von Mainz kommandirt; unterm 14. März 1859 zur 2. Reserve-Pionier-Kompagnie und am 4. April 1861 wieder zur Fortifikation in Mainz. Er war so eben Hauptmann 2. Klasse geworden (Patent vom 2. April 1861).

2. Der Mainzer feste Panzerstand und die Minimalscharten-Lafette.

Von dieser Anstellung in der deutschen Bundesfestung datirt Schumanns so zu sagen offizielle Panzer-Laufbahn, auf die er jedoch lange zuvor im Stillen sich gerüstet hatte. Der amerikanische Krieg hatte die neuen Kriegsmaschinen, den „Monitor" und „Merrimac", erzeugt und erprobt; für die Marine war damit die Panzerfrage in Fluß gekommen und im Prinzip anerkannt. Die natürliche Folge war, daß auch die Angriffsobjekte der gepanzerten Schiffe, die Küstenbefestigungen sich nach besserer Schutzwehr umsahen, als Stein, Holz und Erde sie boten. Da bei der Neuheit der technischen Aufgaben und der Kostspieligkeit des Materials schon die Versuche bedeutende Geldmittel in Anspruch nahmen, so war es zunächst vor Allem das reiche und industrielle England, das den Muth hatte, solche Versuche zu unternehmen. Es gelang dem jungen Hauptmann, die maßgebenden Behörden von der Wichtigkeit dieser Unternehmung und auch davon zu überzeugen, daß er die geeignete Persönlichkeit wäre, zu beobachten, zu beurtheilen und werthvolle Erfahrungen heimzubringen. So wurde die Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 29. Juni 1863 erlangt, die dem Hauptmann Schumann einen zehnwöchentlichen Urlaub nach England ertheilte, „um daselbst die weitere Entwickelung der Frage über die Verwendung des Eisens zu fortifikatorischen Zwecken zu verfolgen". Die Ergebnisse dieser Studienreise erschienen so beachtenswerth, daß unterm 11. November 1865 eine zweite vierwöchentliche englische Reise „behufs Beiwohnung ausgedehnter Versuche über Eisenpanzer u. s. w." gestattet wurde.

Inzwischen hatten sich die Gemüther für die Panzerfrage mehr und mehr erwärmt; von allen Einsichtigen wurde bereits zugegeben, daß den Küstenbefestigungen wohl die Festungen im Binnenlande würden folgen müssen, da die von Tag zu Tag sich steigernde Kraft und Genauigkeit des Geschützes bessere Deckungsmittel erheische.

Der „bedeckte Geſchützſtand“ war ein bekanntes Element der neueren Fortifikation. Man hielt ſolche Stände, in Holz abgebunden, Blockhäuſern ähnlich, in den Armirungsbeſtänden vorräthig; ſie exiſtirten auch in maſſiver Bauart, wie die „kaſemattirten Batterien“ aus Friedrichs des Großen Zeit; die Kapital-Hohltraverſen mit Haubitzſcharte der Breſeſchen Fronten.

Am bedeckten Geſchützſtande iſt vorzugsweiſe die vordere Stirn mit der Scharte durch den Schuß und die Decke durch den Wurf des Angreifers gefährdet. Gegen letzteren hatte man nach damaliger Meinung in dem altbekannten meterdicken Bombengewölbe und Erdbeſchüttung völlig ausreichenden Schutz und hätte inſofern eines Erſatzes nicht bedurft; aber freilich, die Anwendung des Eiſens an dieſer Stelle verſprach in jeder Beziehung Raumerſparniß und ſchaffte durch erhebliche Verkleinerung des Zieles erhöhte Sicherheit. Für die Stirnwand war die übliche, über 1,5 m dicke Schildmauer mit der großen Schartenöffnung unbedingt nicht ferner anwendbar. Ein metallenes Schild bedurfte kaum mehr als ein Achtel von der Dicke des ſteinernen, was ſofort eine günſtigere Schartenform zur Folge hatte; ſtatt des, einem Schalltrichter ähnlich, ſich weit nach außen öffnenden Kegelſtumpfes bedurfte man nur eines Schlitzes von wenig mehr als der Kopfbreite des Geſchützes, und nur derjenigen Länge, die durch die erforderliche Höhen- und Neigungswinkel-Aenderungen bedingt war; letzteres übrigens nur bei der bisherigen Laffetirung, bei der das Rohr um die Schildzapfenachſe ſchwang. Man brauchte die Achſe dieſer Bewegung nur in den Kopf des Rohres zu verlegen und gewann dann zwiſchen Rohr und Scharte die Beziehung des Kugelgelenks, als deſſen Pfanne die Schartenöffnung fungirte. Ob Schumann ſelbſtſtändig auf die „Minimalſcharte“ gekommen iſt oder erſt in England dieſelbe kennen gelernt hat, mag dahingeſtellt bleiben — er hat ſie jedenfalls von Anfang an als einen weſentlichen Vortheil und Schutzfaktor der Panzerbauten anerkannt und befürwortet.

Inzwiſchen hatte Schumann im Laufe des Jahres 1865 den ſpeziellen Entwurf eines „gepanzerten Geſchützſtandes“ angefertigt, den er, mit Genehmigung der preußiſchen Regierung, der Militärkommiſſion des Deutſchen Bundes zur Dispoſition ſtellte. Der Entwurf fand Beifall; die Geldmittel zur baulichen Ausführung durch Schumann auf dem „großen Sande“, dem Exerzirplatze

von Mainz, sowie für die auszuführenden Versuche wurden bewilligt.

In einigen Zeitungs-Nachrufen zu Ehren Schumanns wurden diese Versuche als „internationale" bezeichnet. Die Bezeichnung ist inkorrekt. Der Deutsche Bund stellte die Versuche an und bezahlte sie. Den Präses stellte Oesterreich. Präses wurde naturgemäß der Artillerie-Offizier vom Platz („Artilleriedirektor"). Der dermalige war überdies der dienstälteste unter den zur Versuchskommission zusammengetretenen Offizieren. Es gehörten ferner zur Kommission: der preußische Ingenieur vom Platz („Geniedirektor"); ein österreichischer und ein bayerischer Geniehauptmann und ein preußischer Hauptmann vom Generalstabe. Eine gewisse „Internationalität" stellten allerdings die Versammlungen an den Schießtagen dar, da fremdherrliche Offiziere ihnen beiwohnten — englische, russische u. s. w. Belgien vertrat der damalige Oberstlieutenant Brialmont.

Die „Mainzer Versuche von 1866" (vom 7. bis 18. Mai), die ersten deutschen, sind epochemachend in der Geschichte der deutschen Befestigungskunst; epochemachend auch für Schumann, dessen Name damals zuerst öffentlich genannt wurde.

Schumann hatte neben dem zur Ausführung gekommenen festen Stande einen zweiten drehbaren und transportablen entworfen. Dieser wurde jedoch einstweilen zurückgestellt, weil man von dem Gedanken ausging, zunächst ein verhältnißmäßig billiges Korrekturmittel für vorhandene bedeckte Geschützstände gewinnen zu wollen; vielleicht erschien auch die Uebertragung des amerikanischen Monitor-Typus vom Schiff auf die Landfestungen als ein gar zu scharfer Bruch mit der fortifikatorischen Ueberlieferung; nur ein Enthusiast wie Schumann setzte sich über alle Bedenken hinweg und eilte seiner Zeit um Jahre voraus.

In diesem Glauben an die Zukunft des Panzer-Drehthurms in Binnenland-Befestigungen stand Schumann nicht allein; er war auch nicht der erste Vertreter des Gedankens — wenigstens nicht der erste öffentliche. Darin war ihm der englische Marine-Kapitän Coles um mehrere Jahre zuvorgekommen. Das Verdienst, den Gedanken realisirt zu haben, hat Brialmont. Von Coles' Ideen lebhaft angesprochen, bewog er die belgische Regierung, von demselben einen bezüglichen Entwurf zu erwerben. So ist der erste Land-Drehthurm als Reduit von

Fort III des Antwerpener verschanzten Lagers bereits im Jahre 1863 montirt worden, wo ihn sehr wohl Schumann, bei Gelegenheit seiner ersten englischen Reise, gesehen haben kann. Coles hat, beiläufig bemerkt, 1867 noch drei Drehthurm-Entwürfe für Antwerpen geliefert.

Aber der Deutsche Bund unter österreichischer Führung ging „langsam voran".

Schumanns eigentliches Problem war, wie die Folge gezeigt hat, der Panzer-Drehthurm; in der Weiterentwickelung jene eigenartige Verschmelzung von Geschütz, Laffete und Schutzdach, die er durch den besonderen, neuen Namen „Panzerlaffete" kennzeichnete; weiterhin die Entwickelung der Versenkbarkeit, und zuletzt die ortsveränderliche Panzerlaffete für Schnellfeuergeschütze. Von dieser Entwickelung bildet der Mainzer feste Panzerstand nicht das erste Glied; er liegt außer dem Wege; jener Schumannsche Entwurf war nur eine weise Anbequemung an fremden Willen, den wenigstens bis dahin sich geneigt gemacht zu haben, Schumann ohne Zweifel als einen großen Sieg empfunden haben wird.

Steht demnach Schumanns erster Panzerbau nach Idee und Form außerhalb seines eigentlichen Problems, so ist derselbe gleichwohl sehr denkwürdig: einmal, weil er eben der erste deutsche war, und dann, weil er zeigt, wie sinnreich und findig Schumann das damals noch formenarme und unbeholfene Walzeisen seinem Zwecke dienstbar zu machen gewußt hat.

Der Mainzer Panzerstand hatte im Allgemeinen die herkömmliche Anordnung eines massiven bedeckten Geschützstandes, d. h. die Form der Kasematte für ein Geschütz, zur Grundlage. Der hintere Theil des Raumes (rund 3 m) war mit dem herkömmlichen Tonnengewölbe geschlossen, die Vorderstirn in etwa 1,6 m Höhe durch die herkömmliche Schildmauer. Was nun noch zum Raumabschluß fehlte — die obere Hälfte der Vorderstirn (etwas mehr als 1 m) und die vordere Hälfte der Decke (4,6 m lang, 3,6 m breit) — bildete das Neue der Konstruktion in Eisen.

Das den Stirnschluß vollendende Panzerschild bestand aus drei Elementen, den Steifen, der Packung und der Panzerplatte. Die Steifen — man kann sie mit den Sparren des unteren Theils eines Mansardendaches vergleichen — sechs an der Zahl, etwa einen halben Meter von Mitte zu Mitte,

aus I-Eisen, 30 cm hoch, waren unter 70° zum Horizont gestellt. Sie waren am unteren Ende mit einer den gemauerten Theil des Stirnschlusses abdeckenden Platte oder Mauerlatte, oben mit den entsprechenden Balken der Decke verbunden. Nach außen waren diese Steifen oder Sparren mit einem Blech verkleidet, welches, über den Fuß hinabreichend, noch etwa 60 cm der Stirnmauer deckte. An diese Blechhaut lehnte sich die Packung, aus Eisenbahn- (Vignol-) Schienen, die, um dichteren Schluß zu erzielen, in zwei Lagen mit verwechselten Köpfen horizontal verlegt waren. Die Schienenpackung reichte ebensoweit hinab wie die vorerwähnte Blechhaut und griff der Breite nach beiderseits noch 90 cm über die in Haustein ausgeführten Widerlager. Vor der Schienenpackung lehnte die Panzerplatte, 3,77 m (12 Fuß rheinländ.) lang, 1,57 m (5 Fuß) hoch und 0,157 m (6 Zoll) dick. Dieselbe war zur Zeit in Deutschland nicht zu beschaffen und mußte aus England (von Brown in Sheffield) bezogen werden. Sie war aus etwa 1000 aufeinandergelegten und durch Schweißung und Walzen zusammengefügten Blechen erzeugt. In die fertige Platte war die kreisrunde Minimalscharte von 0,392 m (15 Zoll) Durchmesser eingeschnitten. Starke Palliserbolzen verbanden die Elemente des Panzerschildes.

Die Bombendecke war aus I-Eisen von etwa 30 cm Höhe gebildet, die in der Achsenrichtung des Standes, etwa 32 cm von Mitte zu Mitte, lagen. Die Flantschen berührten sich nicht völlig; es waren daher über die Unterflantschen Blechstreifen gedeckt und dann sämmtliche Balkenfache mit Cementbeton ausgefüllt. Um das Gebälk zu einer Einheit zu verbinden, war dasselbe oberhalb mit einer durchgehenden zölligen (26 mm) Blechplatte überdeckt, die durch Bolzen mit fünf über die Unterfläche der Balkenlage gestreckten eisernen Querleisten verbunden war. Am hinteren Ende des Gebälkes war dessen Anschluß an die Wölbung durch einen Stoßbalken aus I-Eisen vermittelt; vorn waren — wie schon bemerkt — die betreffenden Balken mit den Steifen oder Sparren des Panzerschildes vernietet. Die Bombendecke hatte schwache Neigung nach vorn.

Behufs möglichster Zielverkleinerung hatte Schumann die Minimalscharte in Anwendung gebracht; neben der Eisenkonstruktion für das Schutzgehäuse hatte er daher auch noch eine neue Laffete zu erfinden gehabt. Um die Minimalscharte anwenden zu können,

muß zunächſt der Drehpunkt für die Seitenrichtung in die durch die Schartenmitte gehende Lothrechte gelegt werden. Das ließ ſich durch Anordnung einer Niſche in der Schildmauer für jede beliebige Rahmenlaffete leicht bewerkſtelligen; eine eingreifendere Neuerung bedingte die Minimalſcharte in Bezug auf die Höhenrichtung. Da der Drehpunkt für dieſe von der Schildzapfenachſe in den Kopf des Geſchützes (oder in die Schartenmitte) verlegt werden muß, ſo kann jene nicht mehr feſtliegen, ſondern muß ſich aufwärts und abwärts verſchieben laſſen. Schumann brachte daher das Schildzapfenlager in eine Kuliſſe der entſprechend erhöhten Laffetenwände und ſtützte daſſelbe auf eine ſtarke Schraubenſpindel. Die Mutter derſelben geſtaltete er als Schraube ohne Ende, die durch ein vertikal geſtelltes Spillrad (nach Art der Schiffs-Steuerräder) durch die betreffende Bedienungsnummer in Thätigkeit geſetzt wurde. Zufolge des größeren Weges, den das Hinterende des um den Kopf, ſtatt um die Schildzapfen ſchwingenden Rohres machen muß, war auch die übliche Richtſchraube zu modificiren. *)

Es darf als bekannt vorausgeſetzt werden, daß die Ergebniſſe der Mainzer Verſuche ſehr befriedigt haben, und daß infolge deſſen und von da ab auch bei uns mit der Panzerverwendung in Befeſtigungsanlagen aller Art Ernſt gemacht worden iſt.

Um dieſe Zeit (unterm 3. April 1866) war Schumann Hauptmann erſter Klaſſe geworden (ſein Reifezeugniß hatte er unterm 6. Auguſt 1864 erhalten).

3. Von 1866 bis 1868.

Bei den Mainzer Verſuchen hatten zum letzten Male in der alten Bundesform Preußen und Oeſterreich friedlich zuſammengewirkt; unmittelbar darauf wurde dieſer Friede geſtört. Schumann verließ Mainz, um (laut Befehl vom 17. Juni 1866) in Koblenz

*) Vergl. Bericht über die Schießverſuche gegen den gepanzerten Schumannſchen Geſchützſtand. Berlin 1867. Voſſiſche Buchhandlung (Strikker). Der Verfaſſer, Sander, war zur Zeit der Herausgabe Major im Generalſtabe der 22. Diviſion in Caſſel; er hatte als Hauptmann der Verſuchskommiſſion angehört und das Protokoll geführt. Ferner: Brialmont, Traité de fortification polygonale. 2. Theil. S. 281—287.

die Führung des durch die Kriegsverhältniſſe ins Leben gerufenen Feſtungs-Pionier-Detachements zu übernehmen. Aber ſchon am 22. deſſelben Monats wurde er zu „Befeſtigungsarbeiten in der Umgegend von Berlin“ abberufen. Da dergleichen nicht erforderlich ſchienen, wurde Schumann unterm 9. Juli 1866 zu gleichem Zwecke nach Dresden geſandt; unterm 20. Juli wurde er mobil. Bereits am 24. Juli erhielt er ſchon wieder eine andere Beſtimmung: er wurde als Ingenieuroffizier dem mit dem Kommando des Berennungskorps von Königgrätz beauftragten Generallieutenant v. Lehwaldt überwieſen. Nach Auflöſung dieſes Korps erhielt Schumann am 21. Auguſt den Befehl, nach Dresden zurück zu gehen, aber ſchon drei Tage danach ſandte ihn ein anderer Befehl nach Mainz, wo er ſpäter (im November) bei Abwickelung des Liquidationsgeſchäftes der ehemaligen Bundesfeſtung betheiligt war. Schumanns Thätigkeit im vergangenen Sommer wurde ihm (d. d. 3. Dezember) als Theilnahme am Feldzuge von 1866 angerechnet.

Unterm 6. Auguſt 1867 wurde Schumann zum Kompagniekommandeur im Weſtfäliſchen Pionier-Bataillon Nr. 7 ernannt.

Unterm 21. März 1868 wurde Schumann Mitglied des Ingenieur-Comités. Ein Jahr ſpäter (17. April 1869) wurde ihm die erſte Auszeichnung durch Verleihung des Rothen Adler-Ordens 4. Klaſſe zu Theil.

4. Der Tegeler Walzeiſen-Thurm.

Im Ingenieur-Comité war Schumann an der richtigen Stelle. War der Mainzer Panzerſtand ſeine erſte Genugthuung geweſen, ſo wurde ihm jetzt die zweite zu Theil: er durfte einen Panzer-Drehthurm entwerfen und ausführen. Derſelbe war urſprünglich für einen Erweiterungsbau in einem unſerer Plätze geplant, wurde dann aber als Verſuchsobjekt auf dem Tegeler Schießplatze erbaut. Die Schießverſuche wurden 1870 begonnen, durch den Krieg unterbrochen und 1871 zu Ende geführt.

Der Krieg rief auch Schumann ins Feld. Er wurde am 25. Juli 1870 (Patent von demſelben Tage) Major und als Ingenieur-Stabsoffizier dem Oberkommando der III. Armee zugetheilt. Er kam ſpäter in die Armeeabtheilung des Großherzogs von Mecklenburg-Schwerin. Er hatte Gelegenheit, ſich bei der

Einnahme von Toul hervorzuthun. Unterm 8. Oktober 1870 wurde er als Adjutant des Generallieutenants Schulz (Präses des Ingenieur-Comités, zur Zeit Ingenieur en chef für die Südfront von Paris) zum Belagerungskorps von Paris kommandirt. Am 8. April 1871 wurde er demobil und trat in sein Friedensverhältniß (Ingenieur-Comité) zurück.

Schumann erfuhr in den beiden Kriegsjahren mehrfache Auszeichnungen: das Mecklenburg-Schwerinsche Militär-Verdienst-Kreuz (Erlaubniß zur Anlegung 5. November 1870); den Bayerischen Militär-Verdienst-Orden (5. März 1871); den Württembergischen Friedrichs-Orden (18. März 1871); den Stanislaus-Orden 2. Klasse mit Schwertern (15. September 1871); den Belgischen Leopolds-Orden (15. September 1871); das Kommandeurkreuz des Ordens der Italienischen Krone (9. März 1872); das Eiserne Kreuz 1. Klasse (9. April 1872).

Der Tegeler Thurm ist in dem Antheil, den Schumann an der Entwickelung der Panzerfrage genommen hat, eine wichtige Staffel; als sein zweites ausgeführtes und geprüftes Werk von biographisch-geschichtlicher Bedeutung verdient derselbe — wie zuvor der Mainzer feste Geschützstand — in seinen Hauptzügen für die Erinnerung festgehalten zu werden.

Es ist erklärlich, daß der allerjüngste Sproß der Bau- und Ingenieurkunst — der Panzerbau — sich bei dem nächstälteren Bruder, dem Eisenbahnbau, Raths erholt hat. Die Eisenbahn hatte die Transportfähigkeit zu Lande außerordentlich gesteigert, aber die Bewegungsfreiheit sehr beeinträchtigt; letztere wiederzugewinnen, waren Weichen und Drehscheiben erfunden worden. Auf eine Drehscheibe eine eiserne Glocke gestülpt, und das angestrebte Neugebilde des „Panzer-Drehthurmes" war geschaffen!

Dem Drehscheiben-Typus gehört auch Schumanns Tegeler Thurm noch an.*) Die Drehscheibe bildet der Boden,

*) Eine genaue Darstellung des Thurmes und der Schießversuche enthält Nr. 10 der „Mittheilungen des Ingenieur-Comités". Wem die „Mittheilungen" (anfangs käuflich, später auf Dienstgebrauch beschränkt) nicht zugänglich sind, der findet Ersatz in der sehr ausführlichen Wiedergabe, die Brialmont in seine Fortification à fossés secs (1. Theil S. 223; 2. Theil S. 69; Blatt XXX des Atlas) aufgenommen hat.

d. h. die auf acht radialen Blechträgern mit Querverſpannung ruhende Bohlenbettung; die verlangte Drehfähigkeit in der Horizontalebene iſt durch einen Pivotzapfen im Centrum und 16 eiſerne Laufſcheibenräder von 60 cm Höhe in der Peripherie ermöglicht und ſichergeſtellt.

Den cylindriſchen Thurm umgiebt eine ringförmige Gallerie; im Querſchnitt ein halber Spitzbogen von 1,9 m (6 Fuß) Sohlenbreite, bei 2,5 m (8 Fuß) Scheitelhöhe. Die im Ganzen eine Kugelzone bildende Ringwand dieſer Gallerie iſt aus entſprechend gekrümmten, in der Radialrichtung an einander gereihten ⊥-Eiſen gebildet, ſo daß ein Kuppel-Sparrenwerk entſteht, das durch Auswölbung der Fache geſchloſſen und verkleidet iſt (Schumannſche Bügelkonſtruktion); dem Mauerwerk iſt eine Betonſchüttung vorgelegt, an die ſich die Erdumſchüttung ſchließt.

Der Thurm iſt ſo viel wie möglich, d. h. als es die Aktionsfähigkeit des Geſchützes geſtattet, verſenkt. Das Maß der Verſenkung beträgt für den Intrados der Gallerie 0,94 m (3 Fuß), für deren Sohle 3,45 m (11 Fuß); für den Thurmboden oder die Oberfläche der Drehſcheibe 2 m (6¼ Fuß). Der Thurm, für zwei Geſchütze in Minimalſcharten-Laffeten beſtimmt, hat 4,7 m (15 Fuß) lichten Durchmeſſer; 2,72 m (8⅔ Fuß) lichte Wand und 3,24 m (10⅓ Fuß) Scheitelhöhe.

Der Form nach erinnert der Tegeler Thurm an die antikiſirenden Rundtempel älterer Parks, beſtehend aus Sockel, Säulen, Gebälk, Attika und Kuppel. Den Sockel vertritt bei dem Tegeler Thurm der aus 0,575 m (22 Zoll) hohem I-Eiſen geformte Radkranz der Drehſcheibe; die Säulen vertreten acht Stützen aus 0,39 m (14½ Zoll) I-Eiſen, die, den acht Drehſcheiben-Speichen entſprechend, mit deren Enden und dem Radkranze verknüpft ſind; als Gebälk dient ein horizontaler Flacheiſen-Ring, der mittelſt zweier ⌊-Eiſen an die Innen- und Außenflantſche der Stützen befeſtigt und mit doppelt übereinander liegenden Hölzern unterfuttert iſt, welche letzteren eine kräftige Abſteifung der Stützen leiſten; mit der Attika zu vergleichen iſt der auf der eben beſchriebenen ringförmigen Ueberholmung ruhende cylindriſche Panzerring, aus zwei, zuſammen 0,314 m (1 Fuß) dicken, 0,942 m (3 Fuß) hohen Platten gebildet; die Kuppel iſt eine Kugelcalotte von 1,65 m (18 Fuß) Radius aus doppelt liegenden 0,052 m (2 Zoll) dicken Platten. Der Panzerring enthält die beiden Scharten

(1,73 m [5½ Fuß] von Mitte zu Mitte). Alles zur Panzerung Dienende ist Walzeisen von Cammell in Sheffield.

Der Tegeler Thurm ist unter Schumanns persönlicher Leitung zur Ausführung gekommen. Bei der Beschießung hat sich zwar die Panzerung bewährt, aber der Bewegungsmechanismus als nicht ausreichend widerstandsfähig erwiesen; nach 58 Treffern war der Pivotzapfen so gelockert und infolge dessen der Thurm so nach rückwärts geschoben, daß einige Laufräder die Laufschiene verlassen hatten. Auch einige Laufräder-Achsen waren gebrochen, überhaupt die Bewegungsfähigkeit so geschwächt, daß die Versuche früher, als beabsichtigt war, abgebrochen wurden. Diese Erfahrung sprach natürlich nicht gegen das Prinzip, sondern nur gegen das gewählte Konstruktionsdetail und die Abmessungen; nachdem der Drehmechanismus zweckmäßig wiederhergestellt worden, wurde der Beschießungsversuch programmgemäß zu Ende geführt. Ein zweiter wichtigerer, weil auf das Wesen der Konstruktion bezüglicher Einwand traf die Gallerie; die Kommission verwarf die Kombination von Eisen und Mauerwerk und hielt es für angezeigt, an deren Stelle Hartguß oder Gußstahl zu setzen — wenigstens im oberen Theile. In dieser Bemerkung dürfte die Anbahnung des Ueberganges zu der später in Gebrauch gekommenen Form des voutenförmigen Hartgußvorpanzers zu erkennen sein, durch die der mit der Gallerie bezweckte Raumgewinn anderweitig erzielt wurde.

Es lag damals die Absicht vor, gewisse Sperrforts mit Drehthürmen zu versehen; der geprüfte Tegeler Thurm wurde als geeignetes Muster anerkannt. Daneben wurde jedoch die Frage gestellt, ob nicht vielleicht Drehthürme für Landbefestigungen unter ausgiebiger Verwendung von Hartguß statt des Walzeisens bei gleicher Widerstandsfähigkeit billiger (und unter Betheiligung der heimischen Industrie) zu beschaffen sein würden; eine Frage, die nur durch einen einschlägigen Versuchsbau zu beantworten war, der demnächst auch ins Auge gefaßt wurde.

In dem behördlichen Schriftverkehr der Periode des Tegeler Versuches findet sich die Bemerkung, daß Drehthürme allgemein als Ersatz der früheren bombensicheren Geschützstände nicht angezeigt schienen, daß vielmehr der Panzer-Drehthurm zunächst nur da anzuwenden sein werde, wo neben den Anforderungen, welche

die Aufstellung eines bedeckten Geschützstandes bedingten, auch die Forderung eines großen Gesichtsfeldes zuträfe.

Schumann würde, wenn er diese Bemerkung gelesen hätte, wahrscheinlich schon damals die Gegenbemerkung gemacht haben, daß der feste Stand seine Scharte, die, wenn auch noch so minimal, seine schwächste Stelle ist, unter allen Umständen, er mag feuern oder feiern, hülflos dem Angriff exponiren muß, während der Drehthurm ganz nach Bedarf und in kürzester Zeit seine Scharte in Sicherheit bringen kann.

5. Austritt aus dem Dienst.

Für Schumann war der Tegeler Versuch ein großer Erfolg gewesen; gleichwohl kam er wenige Monate danach um seinen Abschied ein, der ihm durch Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 17. September 1872 „mit der gesetzlichen Pension" gewährt wurde.

Dieses frühe Ausscheiden des in seiner Tüchtigkeit, ungewöhnlichen Begabung und Leistungsfähigkeit Anerkannten aus einer Dienststellung, die ihm die geeignetste Gelegenheit bot, dem, was er sich zur Lebensaufgabe gewählt hatte, zu nützen — hat seiner Zeit Ueberraschung und Verwunderung erregt. . . . .

Der Unterzeichnete hat kein eigenes Urtheil in dieser Beziehung; er hat Schumann gar nicht gekannt, nur ein paar Mal in der Panzerlaffeten-Angelegenheit mit ihm schriftlich verkehrt. In dem Nachrufe der Magdeburgischen Zeitung wurden kurz „körperliche Leiden" als Anlaß zum Abschiedsgesuch bezeichnet. Im Militär-Wochenblatt hieß es, er sei aus dem Feldzuge zurückgekehrt, „leider den Keim desjenigen Leidens in sich tragend, dem er später erliegen sollte". Und ferner: Durch sein Leiden gezwungen, und nachdem ein nach Abschluß der Tegeler Versuche ihm bewilligter längerer Urlaub ihm keine dauernde Besserung gebracht, habe er den Dienst verlassen, um in der ländlichen Ruhe auf seiner Besitzung in Mosbach am Rhein Genesung zu suchen. (Die Besitzung stammte von seiner Frau.)

Diese Angaben sind gewiß so richtig, als klar; es mag aber doch noch ein Citat aus der Norddeutschen Allgemeinen Zeitung beigefügt werden, einem Organe, das vorsichtig in der Wahl seiner Mitarbeiter zu sein pflegt. Es hieß dort (Nr. 421 vom 11. September 1889):

„Wer nach seinen erfolgreichen Anfängen Schumann eine glänzende militärische Carriere prophezeit hatte, sollte sich enttäuscht sehen; 1872 nahm Schumann plötzlich den Abschied.

„Die Gründe, welche ihn hierzu bewegten, entziehen sich natürlich der Beurtheilung; so wie sein Leben heute vor uns liegt, scheint es, daß er der Ansicht war, seine reformatorischen Ideen leichter als unabhängiger Privatmann, denn als Offizier zur Anerkennung bringen zu können. Schon damals war es kein Geheimniß, daß die Erfolge der Tegeler Versuche von 1870/71 alle übrigen Verfechter der Eisenpanzerungen mehr befriedigt hatten, als gerade Schumann, denn schon damals stand es bei ihm fest, daß die Bestimmung und die Zukunft der Eisenpanzer sich nicht darauf beschränken dürfe, veraltete, unhaltbar gewordene Festungswerke nothdürftig zu flicken, sondern daß auf Grundlage des Eisens als eines neuen Festungs-Baumaterials eine gänzlich neue Fortifikation entstehen müsse.

„Diese Idee hat Schumann nach seinem Austritt aus dem Militärdienst unermüdlich verfolgt."

Eine andere Stelle des Nachrufes der Norddeutschen Allgemeinen Zeitung bezeichnet das Objekt der Tegeler Versuche als: „. . . . einen schmiedeeisernen, drehbaren Panzerthurm für zwei 15 cm Kanonen, dessen Konstruktion lange Jahre hindurch typisch für die Verwendung des Eisens im Festungskriege geblieben ist". Dergleichen Anerkennungen mögen in einem Panegyricus wohl Platz finden; der Historiker darf sie aber doch nicht ganz wörtlich nehmen. Schumann hat sehr Bedeutendes geleistet, namentlich anbahnend und anregend; aber es sind doch nicht alle Drehthürme (bei uns und auswärts) nach dem Tegeler Modell gebaut.

6. Der Hartgußthurm.

Es ist vorstehend (S. 449) bereits erwähnt, daß zur Zeit der Tegeler Versuche in Erwägung gezogen wurde, ob nicht auch Hartguß ein zu Drehthürmen verwendbares Material sein möchte. Hiermit entstand eine gewisse Parallelität — man kann auch sagen Rivalität — zwischen Schumann und Gruson, den beiden nachmals in — nicht nur geschäftlicher, sondern auch persönlicher Freundschaft eng Verbundenen. Diese anfangs gegensätz-

lichen, ſpäter zuſammenwirkenden Beziehungen zwiſchen Schumann und Gruſon, zwiſchen Walzeiſen und Hartguß — rechtfertigen es, wenn wir hier eine kurze Geſchichte des Hartguſſes, insbeſondere ſeiner Beziehungen zur deutſchen Kriegsverwaltung, einſchalten.

Der Hartguß im Prinzip, d. h. das Gießen in eiſerner Schale (coquille), iſt ſeit Jahrhunderten bekannt. Gruſon hat das Verdienſt, denſelben in beſonderer Güte hergeſtellt zu haben durch eine beſondere Miſchung von verſchiedenen Eiſenſorten, dem kohlenſtoffreichen, ſtahlharten, weißen Roheiſen und dem weichen, grauen Roheiſen, deren Miſchungsverhältniß ſein Geheimniß iſt. Der Gruſonſche Hartguß zeigt in der äußeren Schicht eine feine Faſerbildung (die Faſerrichtung winkelrecht zur Außenfläche); dieſe Zone geht ohne beſtimmte Abgrenzung in das körnige Gefüge des ſogenannten halbirten Eiſens über, dieſes aber ebenſo allmählich in die feinkörnige Struktur des zähen grauen Eiſens. Der Gruſonſche Hartguß hat demnach eine harte Oberfläche auf weicher Unterlage, vereinigt Härte mit Zähigkeit.

Als Kriegsmaterial tritt der Gruſonſche Hartguß zum erſten Male bei den Mainzer Verſuchen von 1866 auf — allerdings nur als Hartgußgeſchoß.*)

Etwa im Jahre 1868 unternahm Gruſon die Herſtellung von Panzerplatten. Dieſelben ließen ſich — eben weil gegoſſen — in jede beliebige gewölbte oder Buckelform bringen und dabei in der Dicke ſo wechſelnd geſtalten, wie es der zu gewärtigende Angriff bedingte; in dem Material lag eine Bildſamkeit, die Walzen und Schmieden nicht erreichen; in der für daſſelbe zuläſſigen Formgebung ein ſehr wirkſames Moment der Widerſtandsfähigkeit.

Hierauf gründete Gruſon die Konſtruktion von feſten bedeckten Geſchützſtänden (alſo Konkurrenten des Mainzer Schumann-Standes), die, zu mehreren aneinander gereiht, „bedeckte Batterien" darſtellten. Ein einzelner Panzerſtand bildet mit ſeiner Umfaſſung in der Sohle einen Kreis von 2,83 m, dem auf der Kehlſeite das Segment von $^1/_3$ Halbmeſſer-Pfeilhöhe fehlt. Die Platten nehmen von den Kehlpunkten bis nach der Schartenmitte („Minimalſcharte"!) von etwa 15 cm bis $^2/_3$ m Dicke zu.

*) Gruſon war ſelbſt in Mainz und ſeine perſönliche Bekanntſchaft mit Schumann datirt von da.

Die äußere Form ist die eines flachen Kürbis oder eines Spinnwirtels; zusammengesetzt aus der Scharten-, zwei Seiten- und zwei Deckplatten. Eine derartige bedeckte Batterie sieht aus wie eine Reihe von jenen Backöfen, die man auf dem Lande antrifft; seitlich eingespannt in erdumhülltes Mauerwerk, unterhalb der Scharten verkleidet mit einer Vorlage aus Beton und Granit.

Gegen einen solchen Panzerstand fanden 1869 bis 1871 auf dem Tegeler Schießplatze Versuche statt. Der Stand war für Küstenbefestigung geplant und wurde deshalb mit Marinegeschützen (21 cm und 24 cm) beschossen. Die Ergebnisse sprachen sehr zu Gunsten des Hartgusses; es zerschellten sämmtliche Geschosse.

Fernere Versuche galten der Frage, ob sich auch Drehthürme in Hartguß bewähren würden. Daß diese Frage nicht an Schumann, sondern an den Hartgußfabrikanten Gruson gerichtet worden ist, wird jeder Unparteiische nicht anders als selbstverständlich finden; ob nicht aber doch vielleicht dieses Auftreten einer bedrohlichen Konkurrenz dem Erbauer des Tegeler Walzeisen-Thurmes so empfindlich gewesen ist, daß sie seinen Entschluß, sich zurückzuziehen — wenn nicht hervorgerufen, so doch zur Reife gebracht hat? . . . .

Schumann war nicht mehr im Dienst, als der neue Versuch stattfand (März 1873).

Gruson war für diesen Versuch der Schumannsche Thurm zur Disposition gestellt, dessen Unterbau er benutzen durfte. Er ersetzte demnach nur den aus der Deckung emportauchenden Theil, den cylindrischen Panzerring nebst Flachkuppel, durch seine Hartgußkuppel, aus Schartenplatte, Rückenplatte, zwei Seitenplatten und Deckplatte gebildet. Die Figur entsprach der oben beschriebenen des festen Standes; mathematisch ausgedrückt: ein durch Rotation um die kleine Achse gebildetes Ellipsoid, dem derjenige untere Theil fehlt, der durch eine mit der langen Achse parallele Horizontalebene abgeschnitten wird.

Da der Versuch ein Parallelversuch sein sollte, wurde bestimmt, daß das bei dem Schumann-Thurme zur Ausführung gekommene Programm inne zu halten sei. Es sollte auch die Plattenstärke des Hartgußthurmes derjenigen des Walzeisen-Thurmes nachgebildet werden. Der Thurm erhielt Vorpanzerung aus gebogenen (voutenförmigen) Hartgußplatten.

Der Hartguß bewährte seine bereits erkannten Eigenschaften: alle Geschosse zerschellten; den Schüssen widerstand die Konstruktion. Dagegen war Wurfsicherheit nicht erreicht; schon das dritte Geschoß zertrümmerte die Deckplatte.

Gruson wurde an seinem Material nicht irre; er schrieb den Unfall nur einem Mißgriff in der Wahl der Plattendicke zu und erbot sich, für eine Wiederholung des Versuches den Thurm auf seine Kosten neu zu decken.

Der zweite Versuch fand in den Monaten Mai bis Juli 1874 statt.

Das Endurtheil war, daß nicht nur der Beweis für die Verwendbarkeit des Hartgusses zur Herstellung von Panzerthürmen der Landbefestigung vollkommen geliefert, sondern daß auch über alle wesentlichen Details der zu wählenden Konstruktionen genügende Klarheit erlangt sei; die Deckplatte habe jedoch auch diesmal noch nicht genügt (5 Treffer unter 45 Schuß hatten sie in 5 Theile zerlegt; zusammengebrochen war sie gleichwohl nicht); es empfehle sich daher für spätere Ausführungen die Beibehaltung schmiedeeiserner Decken.

Gruson als Fabrikant und Kaufmann stellte seinen Auftraggebern die Wahl des Materials anheim; als Ingenieur und Konstrukteur hielt er seine Idee der ungemischten Hartgußkuppel fest.

Zur Kuppel wurde nunmehr sofort der geeignet scheinende Unterbau projektirt und so, als Vorbild für künftige Ausführungen, der „Grusonsche Hartguß-Drehthurm" (kürzer: „Hartgußthurm") geschaffen.

Hiermit war eine Rivalität Schumann-Gruson unzweifelhaft perfekt geworden.

Die für Schumann Partei Nehmenden weisen einfach auf die Zeitfolge hin: Der Grusonsche Thurm ist vier Jahre jünger als der Schumannsche! Sie finden überdies darin, daß auch der Grusonsche dem Drehscheiben-Typus angehört und daß er die Schumannsche Gallerie anwendet, das Zeichen der Nachahmerschaft.

Der unparteiische Geschichtschreiber hat dagegen Folgendes zu bemerken: Demjenigen Konstrukteur, der den unbedingt originellen, sehr originellen kürbisförmigen festen Hartguß-Panzerstand ersonnen hatte, würde es nahe gelegen haben, diese

Form auch ſchon vor 1870 auf einen Drehthurm zu appliciren, falls man einen ſolchen damals bei ihm beſtellt hätte. Dieſe Form war unzweifelhaft beſſer, weil widerſtandsfähiger, als die Schumannſche Doſe mit flachgewölbtem Deckel. Die Gallerie iſt nachgeahmt, aber ſie iſt unzweifelhaft verbeſſert, denn ſie verwerthet den von den Beurtheilern des Schumann-Thurmes gegebenen Fingerzeig: die „Bügelkonſtruktion" iſt durch maſſives Widerlager und eine Voute in Hartguß (den Vorpanzer) erſetzt. Die Drehſcheibe iſt auch verbeſſert: die Laufrollen ſind von geringerem Durchmeſſer und breiter, daher bedeutend ſtabiler; ſie laufen nicht auf einer Flach-, ſondern einer viel ſteiferen und höheren, einer „Brückſchiene" (Profil ⎍). Die Block-Laufräder ſind mit Spurkranz verſehen; die Drehſcheibe hat demzufolge vollkommen ſichere Führung in der Peripherie und kann den Drehzapfen im Centrum miſſen. Durch Wegfall des Drehzapfens wird die ganze Fläche der Drehſcheibe (alſo der Boden des Drehthurmes) frei. Der Drehthurm bedarf nunmehr keiner Poterne in eigener Sohlhöhe; er kann vielmehr ringsumſchloſſen ſein; der Zugang kann in einem Unterſtockwerk (der Muſterthurm hat ſogar deren zwei) angeordnet werden; die frei gewordene Plattform der Drehſcheibe wird als Geſchützaufzug ausgebildet.

Behufs Drehbarkeit des Thurmes iſt die auf dem Rollenkranze ruhende, auf der Unterfläche der Thurm-(Gitter-)Wand befeſtigte Schiene mit Zahnkranz verſehen. Das zugehörige Getriebe, an der ſicherſten Stelle, im Kehlpunkte des Thurmes, in der Gallerie angebracht, wird mittelſt geeigneter Transmiſſion von einer tiefer liegenden neben dem Thurme befindlichen Kaſematte aus (die unteren Geſchoſſe des Thurmes ſelbſt ſind, außer als Zugang, als Haupt- und Neben-Munitionsmagazin verwerthet) in Gang gebracht. Die Bewegung erfolgt entweder mittelſt eines Gangſpills durch Mannſchaft oder durch Dampf. Bei ſchwereren Thürmen ſollen beide Bewegungsarten vorgeſehen werden; beide können durch Aenderung des Vorgeleges im Tempo variirt werden.

Obwohl in dem Thurme jede beliebige Minimalſcharten-Laffete verwendet werden kann, hat Gruſon doch auch für eine ſolche einen eigenen Entwurf. Das von Schumann bei der erſten derartigen Laffete angewendete, unübertreffliche Prinzip des beweglichen Schildzapfenlagers mußte natürlich auch von Gruſon angewendet

werden; der damalige schwerfällige, altmodische Hebungsmechanismus mittelst Schraube ohne Ende u. s. w. ist durch einen modernen, eleganten hydraulischen Hubcylinder ersetzt, der bei kleinen Kalibern mittelst Handpumpen, bei schweren Rohren durch Accumulatoren in Thätigkeit gesetzt wird. Zwischen Untertheil und Laffetenwänden ist eine das Wiedervorbringen des Rohres automatisch bewirkende hydraulische (Glycerin-) Rücklauf-Bremse angebracht.

Es darf — mit allem Respekt vor Schumann — wohl gesagt werden: dessen Tegeler Thurm von 1870 war die Erfindung eines genialen Dilettanten, dem aber kein gelernter Maschinenbauer zur Seite gestanden hatte; Gruson ist die Schumannsche Vorgängerschaft zu Gute gekommen — für den „gelernten Maschinenbauer" war bei ihm gesorgt.

Thatsächlich gilt die oben citirte Aeußerung der Norddeutschen Allgemeinen Zeitung auch für Gruson — sein Hartgußthurm ist „lange Jahre hindurch typisch für die Verwendung des Eisens im Festungskriege geblieben".

7. Wiederauftreten.

Die Muße, die Schumann durch sein Ausscheiden aus dem aktiven Dienste gewonnen hatte, widmete er ausschließlich seinem großen (in dem eben citirten Artikel der Nordd. Allgem. Ztg. gekennzeichneten) Plane: der Befestigungskunst durch Ausbildung des Panzerprinzips neue Lebenskraft zu verleihen.

Nach sechsjähriger Thätigkeit hielt er seine Ideen für gereift genug, um damit hervorzutreten; mit von Mosbach-Bieberich vom 27. September 1878 datirtem Anschreiben überreichte er dem Allgemeinen Kriegsdepartement 12 Blatt Zeichnungen mit Erläuterungsbericht und stellte seine neuen Entwürfe damit der deutschen Kriegsverwaltung zur Disposition; zugleich anzeigend, daß er dieselben zum Patent angemeldet habe.

Ohne seinem Patriotismus zu nahe zu treten, kann gesagt werden, daß diese Handlungsweise kein Opfer war. Der Hinweis auf die erfolgte Patentanmeldung giebt seiner Vorlage den Charakter einer — wenn auch nicht direkt ausgesprochenen — Kaufofferte. Er war sicher, daß die deutsche Kriegsverwaltung, falls sie es angezeigt finden sollte, sich den Alleinbesitz der

neuen Erfindungen zu ſichern, den Erfinder entſchädigen, ihm alſo — wenn auch in mehr gentiler als ſtreng geſchäftlicher Form — das Patent abkaufen werde. Trat dieſer Fall nicht ein, ſo war er — jetzt Privatmann und ohne dienſtliche Verpflichtung — zu jeder anderweitigen Verwerthung ſeiner Erfindungen berechtigt. Die Erfindungen, ſo lange ſie nur auf dem Papier exiſtirten, hätten ſich ſchwer Bahn gebrochen, ja, der Erfinder ſelbſt mußte über ihren Werth für die Praxis im Unklaren ſein; aus moraliſchem wie materiellem Intereſſe mußte er aufs Dringendſte wünſchen, eine Wiederholung der Tegeler Verſuche zu erlangen, Verſuche, die vielleicht 80 000 Mark Koſten verurſachen konnten.

Abgeſehen von dem Hinweiſe auf die erfolgte Patentanmeldung berührte Schumann in ſeinem Anſchreiben mit keinem Worte die pekuniäre Seite der Frage; er bittet nur um Prüfung und eventuell Gewährung von Mitteln zur Anſtellung von Verſuchen.

Schumanns Eingabe vom 27. September 1878 enthielt ſeine dermaligen Ideen über Feſtungskrieg und die ihm zweckmäßig ſcheinende Befeſtigungsweiſe, ferner ſeine Gedanken über die von ihm zwar nicht erfundene, aber zu fortifikatoriſchen Zwecken verwendete Kombination von Stein und Eiſen in der Form von ⊥-Eiſenrippen mit Fach-Auswölbung, die er „Bügelkonſtruktion“ nannte, weil er dieſe Kombination vorzugsweiſe zur Schaffung von Hohlräumen benutzen wollte, wobei dann die ⊥-Rippen zu halben oder ganzen Spitzbogen zu krümmen, alſo bügelförmig zu geſtalten waren. Wir haben eine ſolche Bügelkonſtruktion an der Gallerie und der Poterne des Tegeler Thurmes kennen gelernt. Bügelkonſtruktionen ſind bereits 1869 auf dem Tegeler Schießplatze ausgeführt worden, unter Anderem eine Anzahl zeltartiger Baracken, in denen Jahre lang Mannſchaften des Verſuchs-Kommandos kaſernirt geweſen ſind. An ſeinen Bügelkonſtruktionen hat Schumann unbeirrt feſtgehalten; in ſeiner Hauptſchrift von 1884/85 ſind ihnen die Blätter XVI bis XVIII gewidmet.

Die Vorlage von 1878 enthält ferner den Vorſchlag, die Drahthinderniſſe, denen Schumann in allen ſeinen Entwürfen großen Werth beilegt, aus Drahtſpiralen zu bilden.

Das vierte und bei weitem wichtigſte Stück, die epochemachende Erfindung, iſt das neue Konſtruktionsprinzip für

Drehthürme, das Schumann hier zum erſten Male nicht mehr als „Drehthurm", ſondern mit dem neuen Namen „gepanzerte Laffete" — ſpäter in „Panzerlaffete" gekürzt — vorführt.

Wir wollen weiterhin das Schickſal der Vorlage von 1878 auf ihrem Prüfungsgange durch alle Inſtanzen der deutſchen Kriegsverwaltung in Artillerie- und Ingenieur-Angelegenheiten verfolgen.

Was Schumann an taktiſchen Ideen vorgetragen hatte, gehörte ins Gebiet der Theorie. Verſuche in dieſer Richtung hätten den Neubau einer Feſtung nebſt Durchführung von Angriff und Vertheidigung mit Kriegsmunition bedingt. Dieſen Theil ließen die zur Kritik berufenen Inſtanzen auf ſich beruhen.

Die Bügelkonſtruktion wurde in einer der vorgeſchlagenen Formen, als Minenvorhaus und Reverscaponière im ausſpringenden Winkel, an einem zur Zeit im Bau befindlichen Fort verſuchsweiſe zur Anwendung gebracht. Sie hat ſich in dieſem Falle als ökonomiſch unvortheilhaft erwieſen, und die einſchlägigen Verſuche ſind — wenigſtens damals — nicht fortgeſetzt worden.

Der unbedeutenden Verbeſſerungen an den Drahthinderniſſen wurde Zweckmäßigkeit zugeſtanden. Der Hauptneuheit, der „gepanzerten Laffete", wurde die ernſteſte Aufmerkſamkeit zu Theil.

8. Die Panzerlaffete und der Cummersdorfer Verſuch.

Es iſt anzunehmen, daß — namentlich ſeit den Bukareſter Verſuchen — die Bekanntſchaft mit dem Prinzip der Panzerlaffete eine weit verbreitete iſt, da aber der vorliegende, dem Andenken Schumanns gewidmete Aufſatz ein zwar nur allgemein gehaltenes, aber vollſtändiges Bild von dem Antheil geben ſoll, den Schumann an der geſchichtlichen Entwickelung der Panzerfrage, insbeſondere in deren Beziehung zur Landbefeſtigung, gehabt hat, ſo glaubt der Unterzeichnete ſich gleichwohl über die mit dem 27. September 1878 beginnende, in den Cummersdorfer Verſuchen gipfelnde Periode in Schumanns Leben und Thätigkeit etwas eingehender, im Sinne des Hiſtorikers, verbreiten zu dürfen.

Der Schlußbericht, den die aus Mitgliedern des Ingenieur-Comités und der Artillerie-Prüfungskommiſſion gebildete „Spezial-

kommiſſion zur Probebeſchießung der gepanzerten Schumannſchen Laffete“ über die Cummersdorfer Verſuche abgeſtattet hat, iſt vom 8. November 1882 datirt; die wichtigſte Prüfungszeit in Schumanns Leben hat alſo über vier Jahre gedauert.

In der hiſtoriſchen Einleitung des ebenerwähnten Schlußberichtes heißt es: die „gepanzerte Laffete“ knüpfe zwar an die bisherige Entwickelung der Panzerfrage an, beruhe jedoch auf dem ſehr weſentlichen neuen Prinzip *abſoluter Hemmung* des Geſchützrücklaufs durch hinter dem Bodenſtücke angebrachte Widerlager oder Stoßbarren. In einem anderen Schriftſtücke der ſehr umfangreichen, in den vier Prüfungsjahren geführten Korreſpondenz wird als „eigenthümliches Konſtruktionsprinzip“ die „Pivotirung der Panzerkuppel auf einem Schraubenzapfen“ bezeichnet. Wieder an anderer Stelle wird als Neues hervorgehoben „die Bewegungsvorrichtung (Tragmittelzapfen und *hochliegender Friktionskranz*)“. Die drei angeführten amtlichen Aeußerungen zuſammen treffen die Hauptneuheiten. Es hätte noch des Vortheils gedacht werden können, daß jetzt nur noch die *Kugelkappe* (ohne *cylindriſchen* Ring) aus der Ummauerung und Umſchüttung emportauchte, daß ferner nur noch die *Decke* zu drehen war, während die cylindriſche *Wand* des Thurmes feſt blieb.

Zwiſchen Drehzapfen und Kuppel beſtanden zwei Verbindungen: vorwärts die lothrechten Laffetenwände, rückwärts die nach dem Bogen, den das in der Minimalſcharte ſchwingende Rohr bei Höhenrichtungswechſel durchläuft, gekrümmten Stoßbarren. Das Rohr war mit Gegengewichten verſehen, die ſo bemeſſen waren, daß etwas Auftrieb beſtand, das Rohr alſo durch die Armkraft der Bedienung *niedergezwungen* werden mußte; ſelbſtredend waren Bremſen angeordnet, durch welche die Feſtſtellung jeder beliebigen Höhenrichtung geſichert war. Schumann hatte angeſtrebt, die Maſſen (nach eingelegtem Rohr) ſo zu vertheilen, daß die ganze drehbare Maſchine *auf dem abgerundeten Bodenzapfen, alſo, ſtreng genommen, auf einem Punkte, balancirte*. Da er ſich ſagen mußte, daß ſolche Jongleurkünſte einer todten Maſchine nicht beizubringen ſeien, daß vielmehr ſchon in Ruhe, geſchweige denn in der Aktion, die Kuppel zum Kippen geneigt ſein und mit der Oberkante der feſten Wand in Berührung kommen werde, und daß dann *gleitende Reibung* hervorgerufen würde, die das Drehen ſehr erſchweren, wenn nicht

unmöglich machen mußte — ſo ſchaltete er zwiſchen Kuppel und feſte Wand vier Kugeln ein. Dieſe Anordnung iſt das, was in der oben citirten Stelle „hochliegender Friktionskranz" genannt wird, während Schumann die Bezeichnung „Balancekugeln" vorzog. Die Meinungsverſchiedenheit über die Wichtigkeit und den Werth dieſer Friktionsverhütung wurde Anlaß zu recht lebhaften Friktionen zwiſchen dem Erfinder und ſeinen Kritikern erſter Inſtanz, die ſchließlich mit der Niederlage Schumanns geendet haben. Er mag wohl die Berechtigung jener Oppoſition erkannt haben, denn er hat nicht nur für den Cummersdorfer Verſuchsbau (wo er mußte), ſondern auch in ſeinen ſpäteren Entwürfen (wo ihn Niemand zwang) den „hochliegenden Friktionskranz" weniger hoch angebracht, ihn dem feindlichen Feuer beſſer entzogen.

Einen Sieg erfocht Schumann in einem anderen, für ihn ſehr wichtigen Punkte, indem er das Zugeſtändniß erlangte, die gepanzerte Laffete für ein Geſchütz auszuführen, während von leitender Stelle anfänglich die Anlage für zwei Geſchütze verlangt wurde.

Der mit der Eingabe vom 27. September 1878 vorgelegte Entwurf war nur ein genereller. Nachdem die kleinen Differenzen geſchlichtet waren, die die erſte Diskuſſion hervorgerufen hatte, erhielt Schumann (3. Juli 1879) vom Allgemeinen Kriegsdepartement den Beſcheid, daß daſſelbe nicht abgeneigt ſei, in den Verſuch einzutreten; er wurde beauftragt, einen Entwurf für ein 15 cm Ringgeſchütz in ſolcher Ausführlichkeit vorzulegen, daß danach gebaut werden könne. Dieſem Auftrage kam Schumann am 5. Oktober 1879 nach. Unter den Bemängelungen, die dieſes Spezialprojekt in der Beurtheilungskommiſſion erfuhr, ſpielte die obenerwähnte Friktionsfrage die Hauptrolle.

Einen letzten, nach Vorſchrift umgearbeiteten Entwurf reichte Schumann am 13. Dezember 1880 ein, der, unterm 31. Januar 1881 von der Kommiſſion zuſtimmend begutachtet, am 15. März 1881, vom Allgemeinen Kriegsdepartement zur Ausführung genehmigt wurde.

Die feſte Verbindung zwiſchen Laffete und Flachkuppel (dem allein aus der Umhüllung emporragenden Beſtandtheile des Werkes), die Aufhebung des Rücklaufes durch einen Stoßauffänger, der mit Laffete und Kuppel einen ſtarren Rahmen bildet, an dem ſich unten der Drehzapfen befindet, auf dem im Weſentlichen die

Laſt der beweglichen Partie und deren Drehbarkeit im horizontalen Sinne beruht — dies ſind diejenigen Elemente des neuen Drehthumprinzipes, die im Cummersdorfer Verſuchsbau zum erſten Male zur Ausführung gekommen und vom Erfinder fortan feſtgehalten worden ſind. Es iſt noch einer Einrichtung zu gedenken, die dem Cummersdorfer Verſuchsbau allein angehört; — ſie betrifft die Geſtalt des ſogenannten Vorpanzers, der hier, nicht wie in ſpäteren Entwürfen und Ausführungen, den feſtliegenden, maſſiven, cylindriſchen Unterbau als gleichfalls feſtliegender, kugelzonen-ähnlicher Ring aus Hartgußplatten krönte. Statt deſſen war hier der obere Streif der feſten Umfaſſung auf 40 cm Höhe, aber nicht ringsum, ſondern nur auf $^2/_3$ Kreisumfang als Fortſetzung der Cylinderform (alſo im Querſchnitt lothrecht) aus Walzeiſenplatten hergeſtellt. Dieſer „Panzerring" (wie der Bericht ihn nennt) oder genauer: dieſes Zweidrittel-Ringſtück war in den mittleren 120° 20 cm, in den anſchließenden, je 60° meſſenden Endſtücken (die nur durch Schrägſchüſſe getroffen werden könnten) 12,5 cm ſtark. Vor dieſem „Panzerringe" lag (hier nur ein Ringſtück von 90° bildend, in jedem Spezialfalle nach der Oertlichkeit und der Größe des bedrohten Sektors zu bemeſſen) eine Granitvorlage von 1 m Höhe und 0,75 m Dicke — ſpeziell zum Schutz gegen das Ausſchießen durch das eigene Feuer beſtimmt. Dem Granatringe vorgelegt war noch — in Beton gebettet — ein „Breſchpanzer", gebildet aus zwei geraden Walzeiſenplatten von 3 m Länge, 1 m Höhe und 12,5 cm Dicke, die fleſchenförmig unter 120° zuſammenſtießen. Die Erdvorlage, vom Beton an in der Kapitale gemeſſen 9 m, ſtieg feldwärts einen halben Meter an. Demzufolge konnte auf die Demontir-Diſtanz von 1000 m von der Kuppel aus noch direkt viſirt werden, die Scharte aber war der Sicht entzogen.

Um das Bild der ganzen Anlage naturwahr zu machen, war dem im Kehlpunkte der Kapitale angeordneten Eingange eine Poterne von 2,5 m Breite und 5 m Länge angefügt. Dieſelbe wurde in Schumannſcher Bügelkonſtruktion — im Querſchnitt ein gleichſeitiger gothiſcher Bogen — hergeſtellt.

Die bauliche Ausführung des genehmigten Entwurfes übernahm — einem Vorſchlage der Behörde zuſtimmend — Schumann auf perſönliches Riſiko in General-Entrepriſe. Der bezügliche

Vertrag zwiſchen ihm und dem Ingenieur-Comité wurde unterm 25. Auguſt 1881 vom Allgemeinen Kriegsdepartement genehmigt.

Schumann hatte ſelbſt für den vorliegenden Fall den Ausſchluß von Hartguß empfohlen; „Hartgußthürme" beſtanden, wie wir erfahren haben, zur Zeit bereits und das Material war erprobt. Schumann hatte an Flußeiſen gedacht, das damals Aufmerkſamkeit zu erregen begann, aber ſeine Umfrage bei der deutſchen Induſtrie ließ ihn erkennen, daß es in dieſer Beziehung noch zu früh ſei. Er hatte ſich deshalb auch für diesmal noch für Walzeiſen entſchieden (ſoweit nicht für untergeordnete Theile gewöhnliches Gußeiſen oder für wichtige Stücke, wie die Stoßauffänger, Stahl geboten ſchien). Aber auch in Walzeiſen erwies ſich die heimiſche Induſtrie noch nicht reif; ſie war auf ſo große Aufgaben noch nicht eingerichtet oder machte, um ſich darauf einzurichten, ſehr hohe Preiſe; es blieb nichts übrig, als ſich auch für diesmal noch an Cammell in Sheffield zu wenden.

Schumann hatte ſich verpflichtet, den Verſuchsbau bis zum 1. Dezember (1881) fertig zu ſtellen; er konnte den Termin nicht innehalten. Die Umſtändlichkeit des Bezuges aus England, der große Aufenthalt, den die höheren Orts angeordnete Prüfung des Materials durch die Verſuchsſtation der Spandauer Geſchützgießerei verurſachte, endlich die häufigen Arbeitsunterbrechungen, die durch die beſtimmungsgemäße Inanſpruchnahme des Cummersdorfer Schießplatzes herbeigeführt wurden, verzögerten den Bau ſo, daß erſt am 27. Mai 1882 deſſen Abnahme ſeitens der Verſuchskommiſſion erfolgen konnte.

Die Schießverſuche begannen am 3. Juni 1882. Bei der anderweitigen Inanſpruchnahme des Platzes konnten ſie nur in Pauſen ſtattfinden, ſo daß der ſiebente Verſuchstag auf den 8. Juli fiel.

Die Proben waren — nach dem damaligen Stande des Geſchützweſens — ſehr ſcharfe: man ging bis zum Beſchießen aus der 17 cm Ringkanone (Aequivalent für die franzöſiſche 15,5 cm Kanone) mit Hartgußgranaten, und zum Bewerfen aus dem 21 cm Mörſer*) auf 950 m mit Langgranaten (1,2 kg Ladung, 57° Elevation; lebendige Kraft des auftreffenden Geſchoſſes rund 70 mt); man erzielte zweimal im Salvenfeuer das gleichzeitige Auf-

*) Der 28 cm Mörſer war noch im Werden.

ſchlagen von je vier Geſchoſſen (drei 15 cm Ringkanonen und eine ſchwere 15 cm Kanone) auf die Panzerkuppel.

Die Kommiſſion anerkannte einſtimmig die Kriegstüchtigkeit der Panzerlaffete im offenſiven wie defenſiven Sinne. In Nebendingen wurden freilich einige Ausſtellungen gemacht; Schumann ſelbſt hielt einige Aenderungen für angezeigt. Er kam daher willfährig einer von der Kommiſſion unterm 11. Juli an ihn gerichteten Aufforderung nach und fertigte eine entſprechend abgeänderte Entwurfszeichnung an, die die Kommiſſion ihrem Schlußbericht beilegen zu können gewünſcht hatte. Die neue Zeichnung ging bei der Kommiſſion am 28. Auguſt ein und deren Schlußbericht am 8. November an die nächſte Inſtanz, das Ingenieur-Comité, ab.

Der Bericht iſt ſehr eingehend und umfangreich; er füllt in der Reinſchrift 76 gebrochene Folioſeiten und würde im vorliegenden Drucke reichlich zwei Bogen füllen.

Unſere Kriegsverwaltung hat ſich durch Ausführung der Cummersdorfer Verſuche, die durch Herſtellung des Verſuchsobjektes ſehr koſtſpielig geworden ſind, ein hohes Verdienſt erworben. Die bedeutenden Erfahrungen ſind nicht ihr, ſondern der ganzen Welt zu Gute gekommen, denn Schumann wurde die freie Dispoſition über ſeine Erfindung belaſſen.

Bald nach Beendigung der Cummersdorfer Verſuche erhielt Schumann von Brialmont die Aufforderung, für belgiſche Befeſtigungsanlagen (Maas-Befeſtigung) Panzerentwürfe für ſchwere Geſchütze auszuarbeiten. Er erbat ſich ein Zeugniß an maßgebender Stelle und erhielt daſſelbe (unterm 17. Mai 1883) dahin, daß ſeine Konſtruktion mit den von der Kommiſſion für erforderlich erachteten Modifikationen wohlgeeignet erſchiene, praktiſchen Bauausführungen zu Grunde gelegt zu werden.

Das „wohlgeeignet" klingt etwas kühl — — — — es war eben eine offizielle Auslaſſung — vorſichtig und reſervirt.

9. Schumann-Gruſon.

Der Cummersdorfer Verſuch war Schumanns dritter Erfolg. In den Verſuchsjahren hat er ohne Zweifel viel gelernt; er hat insbeſondere, gewiß ſchon früher, jetzt aber klarer als je empfunden, was ihm fehlte.

In der Skizze seines Entwickelungsganges ist der Neigung zu Physik, Chemie und Mathematik gedacht, die er sich in dem in seinem 18. Lebensjahre verfaßten Lebenslaufe zugeschrieben hat. Wir würden es ihm nicht übel nehmen, wenn er jene Anmerkung nur als eine captatio benevolentiae eingeschaltet hätte, weil er es für empfehlend gehalten, wenn ein den Eintritt in das Ingenieurkorps Anstrebender solcherlei Neigung empfände; wir wollen jene Erklärung aber lieber ernst nehmen. Was er in den bezeichneten drei Disziplinen in der Sekunda der Realschule gelernt hat, kann nicht viel gewesen sein. Die Artillerie- und Ingenieurschule kann und wird ihm dann allerdings erheblich mehr eingebracht haben, aber doch nicht so viel, wie eine technische Hochschule ihren Studirenden bietet. Eine solche hat Schumann nicht besucht. Um das leisten zu können, was er geleistet hat, mußte er durch eifriges Selbststudium seine Schulkenntnisse erweitern.

Aber ein Autodidakt bleibt immer Dilettant, und wenn Schumann auch ein genialer Dilettant war — der „gelernte Maschinenbauer" war und wurde er nie!

Unter diesem bescheidenen Ausdrucke verbirgt sich heutzutage eine ganze Welt von Anstalten und Einrichtungen: Ein „Konstruktions-Bureau", in welchem Zeichner, Rechner, Schriftsteller thätig sind, in dem hingeworfene Skizzen zu ausgeführten Entwurfszeichnungen erweitert werden, Ideen lebensfähige Gestalt erhalten; wo möglich eine „Versuchsstation" mit physikalisch-chemischen Laboratorien; ein Schießplatz; zuletzt das Comtoir im kaufmännischen Sinne, wo wieder gerechnet und korrespondirt, der Markt beobachtet, die Konjunktur studirt wird. Was unter dem leider etwas anrüchig gewordenen Worte „Reklame" verstanden wird, kann bei der heutigen Konkurrenz das solideste Geschäft nicht entbehren — „Klappern gehört zum Handwerk".

Mit der Cummersdorfer „gepanzerten Laffete" wollte Schumann entfernt nicht sein letztes Wort gesprochen haben. Diese war nur eine der neuen Kriegsmaschinen in Panzerrüstung. Ueberhaupt waren Schumann die neuen Kriegsmaschinen nur Mittel zum Zweck, dem Zweck, die Befestigungskunst zu regeneriren.

Dieser selbst gestellten Lebensaufgabe gegenüber mußte Schumann — auch wenn er die volle technische Befähigung besessen,

oder ſie ſich zugetraut hätte — ſich nach Mitarbeiterſchaft, nach Ergänzung umſehen.

Wer nicht wüßte, daß es thatſächlich geſchehen iſt, würde von ſelbſt auf den Gedanken kommen, Schumann werde ſein Augenmerk zunächſt wohl auf Krupp gerichtet haben.

Eine Verbindung, wie Schumann ſie damals ſuchte, hat Aehnlichkeit mit der Ehe. Zwei Perſönlichkeiten ſollen da zuſammen kommen, um ſich zu fördern, zu ergänzen; beide können vortreffliche Eigenſchaften haben und doch nicht zu einander paſſen — gut, wenn ſie das vor der Verheirathung erkennen.

Hierauf warb Schumann um Gruſon. Das war eine glückliche Wahl; dieſe techniſche Ehe iſt aufs Beſte ausgeſchlagen.

Die Beziehungen begannen im Oktober oder November 1882; ein Vertrag wurde im März 1883 perfekt.

Gruſon war zur Zeit noch Beſitzer der von ihm gegründeten, aus kleinen Anfängen zu hoher Blüthe gebrachten „Eiſengießerei und Maſchinenfabrik von H. Gruſon in Buckau bei Magdeburg". Der Beſitz iſt (ſeit November; finanziell ſeit 1. Juli 1886) auf die Aktien-Geſellſchaft „Gruſonwerk" übergegangen; der Gründer (jetzt Geheimer Kommerzienrath) wirkt noch heute an leitender Stelle als techniſcher Direktor.

Die Verbindung zwiſchen Schumann und Gruſon geſtaltete ſich zu einer geſchäftlich coulanten und wurde bald zu einer perſönlich herzlichen, die bis zu Schumanns Tode ſich bewährt hat.

Schumann trat zur Fabrik nicht in das Verhältniß eines Beamten. Er überließ zunächſt ſein Patent auf die Panzerlaffete; desgleichen das Recht der Patentnahme auf künftige einſchlägige (d. h. auf Kriegsmaterial bezügliche) Erfindungen. Ungefähr wie ein dramatiſcher Schriftſteller zu einer Theaterleitung ſteht, der er das ausſchließliche Aufführungsrecht geſchriebener, ſowie der künftig zu ſchreibenden Stücke einräumt, und von deren Aufführungen er Tantième bezieht — ſo war das finanzielle Verhältniß Schumanns zur Fabrik.

Schumann behielt ſein Domicil in Moosbach-Bieberich, hielt ſich jedoch von da ab oft und lange in Buckau auf, als einem zweiten Heim. Er verkehrte in Gruſons Hauſe wie ein Familienangehöriger; er hatte in der Fabrik ſein ſeparates Arbeitszimmer — neben dem Konſtruktions-Bureau. Dieſe räumliche Anordnung charakteriſirt das Arbeitsverhältniß: wenn Schumann eine

neue Idee skizzenhaft hingeworfen hatte, brauchte er nur eine Thür zu öffnen und das Blatt hinauszureichen .... „nun thut das Eure, macht das Ding fertig!"

Schumann soll ein sehr guter Gesellschafter gewesen sein; von sprühendem Witz; ein echter Humorist; mit Hang zur Ironie, insbesondere zur Selbstironie; in seinen Auslassungen drastisch, bisweilen derb.

Wer so viele Ideen ausheckt, legt gelegentlich auch einmal ein Windei. Wenn dieses Ei ein technisches ist, so haben die Insassen des Konstruktions-Bureaus oft Mühe und Arbeit genug, bevor erkannt wird, daß die neue Idee keine lebensfähige war. Schumanns Erwiderung ist dann gewesen: „Ja, warum habt Ihr Euch auf einen so verrückten Gedanken eingelassen!"

Zu den seit 1883 bekannt gegebenen Neuheiten — Mörserstand; Verschwindlaffeten; fahrbare Panzerlaffeten — mag immerhin Schumann die Anregung gegeben haben — Gruson und sein technischer Stab haben bei der Ausführung wesentliche Beihülfe geleistet. Es ist vorgekommen, daß Schumann im ersten Augenblick ein von anderer Seite aufgestelltes Konstruktionsmotiv verspottet hat, das schließlich — und mit seiner Zustimmung — doch für einen der „Schumannschen Entwürfe" verwerthet worden ist. Die Auffassung — der man wohl begegnet — ist nicht die richtige, als habe Schumann die eben angeführten Neuheiten selbstständig und bis ins Detail entworfen; die Fabrik habe nur nach dem Recept zu arbeiten gehabt. Zu solcher Auffassung verleitet Brialmont, wenn er mehrfach von einem „Entwurfe des Majors Schumann, ausgeführt in der Grusonschen Fabrik" spricht. Brialmont führt um so leichter irre, als er (in seiner Influence du tir plongeant) Konstruktionen bekannt giebt, die er — mit Recht — als „projet du Grusonwerk" bezeichnet.

Man mag den Mainzer Geschützstand von 1866, den Tegeler Thurm von 1870 und die Cummersdorfer Panzerlaffete von 1882 als ausschließliches Schumann-Eigenthum gelten lassen, denn bei diesen drei Stücken ist fremde Beihülfe nicht bekannt und nicht wahrscheinlich. — Das, was nach 1882 ans Licht getreten ist, sollte man vorsichtshalber lieber bereits als „Gruson-Schumannsche Entwürfe", oder vielleicht — besser, weil kürzer — als „Buckauer Entwürfe" bezeichnen.

Andererſeits wird der Einfluß der Verbindung Schumanns mit dem nunmehrigen „Gruſonwerk" zu Gunſten der Entwickelung des letzteren von den Betheiligten anſtandslos eingeräumt.

Der Hartguß war die Grundlage des Gedeihens der Gruſonſchen Fabrik; er war und blieb das Lieblingsmaterial ihres Begründers und Beſitzers. Neben der Hartgußgranate wurde der Hartgußpanzer kultivirt.

Die Granate hat, der Kruppſchen gehärteten Stahlgranate gegenüber, die Segel ſtreichen müſſen; der Hartgußpanzer hat ſich behauptet. Hartguß iſt noch immer ein konkurrenzfähiges und für Küſtenbefeſtigungen iſt er das geeignetſte (weil dann billigſte) Material. Er hat (bei Spezzia) auf unverletzten Stellen von den mit einer lebendigen Kraft von 14700 mt, 501 mt lebendiger Kraft pro Tonne Panzermaterial, auftreffenden gehärteten Stahlgranaten nur Eindringungstiefen von höchſtens 10 cm erfahren! Binnenland-Befeſtigungen kommen mit geringerer Widerſtandsfähigkeit aus. Ihre Vorpanzer ſind aus Hartguß; für die übrigen Stücke kann auch Stahl, Compound, Walzeiſen verwendet werden; der Beſteller hat die Wahl. Es wird der Maſſe nach mehr Hartguß wie je producirt und abgeſetzt; aber man baut nicht mehr Panzerthürme aus Hartguß allein.

Das Gruſonwerk iſt Schumann für ſeine Anregung und eindringliche Empfehlung dankbar, die nicht wenig dazu beigetragen haben, das Werk aus ſeiner Einſeitigkeit zu erlöſen. Das Werk iſt jetzt eine Panzerfabrik im ausgedehnteſten Sinne des Wortes; man darf ſagen: die erſte Panzerfabrik der Welt. Faſt alle Nationen beziehen aus Buckau ihre Panzer jeglichen Materials; die Buckauer Konſtruktionen ſind vorbildlich geworden; die ausländiſche Konkurrenz ſucht nach Möglichkeit ſie nachzuahmen.

Kehren wir zur Betrachtung deſſen zurück, was zu Beginn der Aſſociation von Schumann und Gruſon an die Oeffentlichkeit getreten iſt.

Die im Werk und Atlas von 1885 (von dem ſogleich die Rede ſein wird) enthaltenen Entwürfe ſind nachſtehend unter 10 bis 12 charakteriſirt. Sie ſind in den weſentlichen Grundlagen für die ſpäteren Entwürfe vorbildlich geblieben; in der maſchinellen Ausbildung jedoch von letzteren überholt. Wir betrachten ſie gleichwohl in ihrer urſprünglichen Faſſung, weil ſie eine wichtige Station in der Entwickelung der Panzerbauten bilden.

10. Die verbesserte Cummersdorfer Panzerlaffete.

Mit dem oben (S. 465) erwähnten Zeugnisse vom 17. Mai 1883 schließt Schumanns direkter Verkehr mit der deutschen Kriegsverwaltung. Bereits am 6. Oktober d. J. kam bei der zuständigen Behörde ein Panzerlaffeten-Projekt zur Vorlage, das sich für eine wesentliche Vereinfachung des Cummersdorfer Versuchsbaues ausgab. Das Begleitschreiben ist von Gruson allein unterzeichnet.

Diese Unterschrift beweist nichts. Schumann hatte nichts mehr vorzulegen, denn er hatte seine Erfindung der Fabrik überlassen, und deren einziger Vertreter war Gruson. Aber die neue Vorlage zeigte sehr bedeutende Abänderungen am früheren Bestande der Konstruktion. Wir werden dieselben zu untersuchen haben. Vorher mag nur noch bemerkt werden, daß Gruson um die Mitte des Jahres 1884 bei der zuständigen Behörde einen Stand für den 21 cm Mörser anmeldete (um eine Prüfung desselben zu erlangen).

Zu derselben Zeit vertheilte Gruson ein auf Kosten der Fabrik als Manuskript gedrucktes, sehr opulent mit Zeichnungen ausgestattetes Werk, das er bei der Ueberreichung an die Behörde bezeichnet als „Werk über gepanzerte Laffeten, verfaßt von dem Ingenieurmajor a. D. Schumann".

Dasselbe Werk, dessen voller Titel lautet: „Die Bedeutung drehbarer Geschützpanzer: „Panzerlaffeten" für eine durchgreifende Reform der permanenten Befestigung", erschien im Herbste 1885 in umgearbeiteter zweiter Auflage (übersichtlichere Anordnung des Textes) im Buchhandel, nunmehr Allen zugänglich.*)

Diese Veröffentlichung giebt auf Blatt II bis IV den Cummersdorfer Versuchsbau**) mit der vollen Bezeichnung der Autorschaft

*) Vergl. Jahrgang 1885 dieser Zeitschrift, S. 664. Gegen Ende dieses Artikels ist der Schreibfehler „Tegeler" statt „Cummersdorfer Versuchs-Panzerlaffete" leider unberichtigt geblieben. Bei künftigen Bezugnahmen werden wir jene Publikationen der Kürze wegen durch „Werk" oder „Atlas von 1885" bezeichnen.

**) Im Text (Anhang S. 1 u. f.) giebt Schumann eine ausführliche Geschichte des Cummersdorfer Versuches unter Beifügung wichtiger Bestandtheile der gepflogenen Korrespondenz.

Schumanns; die folgenden Darstellungen von Panzerlaffeten (Blatt V bis XV) enthalten, nächst der Bezeichnung des Gegenstandes, nur den Namen H. Gruſon. Dies iſt jedenfalls nur im geſchäftlichen Sinne zu nehmen, als Bezeichnung des Beſitzers des durch Patent geſchützten Erzeugerrechtes, es iſt keine Inanſpruchnahme der geiſtigen Urheberſchaft; die Unſicherheit darüber, ob bei den derzeitigen und den ſpäteren Panzerlaffeten Schumann alleiniger oder — wenn auch hervorragender — Mitarbeiter geweſen iſt, bleibt demnach für Uneingeweihte beſtehen.

Es drängt ſich folgende Erwägung auf. Vier Jahre lang wird das Originalprojekt der „gepanzerten Laffete für ein 15 cm Geſchütz" zwiſchen den Betheiligten aufs Eifrigſte und Gewiſſenhafteſte ventilirt; bald vertheidigt Schumann ſeine Details, bald geht er bereitwillig auf Abänderungen ein; er findet auch ſelbſt die eine und die andere angezeigt; noch nach Abſchluß der Verſuche legt er einen neuen, den von der anderen Seite geäußerten Wünſchen und eignen durch die Verſuche gewonnenen Erfahrungen Rechnung tragenden Entwurf vor. Man darf annehmen, daß er zu der Zeit, wo er eine Aufforderung von Brialmont erhielt, d. h. gegen Schluß des Jahres 1882, mit der letzten Ausgeſtaltung ſeiner Panzerlaffete zufrieden geweſen iſt. Hierauf tritt er mit Gruſon in Verbindung, und bei Beginn des Herbſtes 1883, alſo nach einem halben Jahre oder wenig mehr, hat die Panzerlaffete eine Umgeſtaltung erfahren, die weit hinausgeht über die zuvor in vier Jahren ſtattgehabte!

Die wichtigſten Stücke dieſer Umgeſtaltung ſind folgende:*)

1. Die behufs abſoluter Rücklauf-Hemmung erforderliche Abgabe des Stoßes an ein unnachgiebiges „Widerlager" iſt vom Bodenſtück des Rohres in die Schildzapfenwarzen verlegt; dieſe werden in entſprechend geformten Kuliſſen der Laffetenwände geführt. Somit ſind dieſe die Stoßauffänger geworden; der beſondere Stoßbarren, ein ſchweres, die Anlage vertheuerndes Stück, iſt entbehrlich.

Die zwei Kuppelſtützen der Originalkonſtruktion — Laffete und Stoßbarren — mußten außerhalb (jene vor, dieſe hinter) der lothrechten Mittelachſe des Bauwerkes angeordnet werden. Es hatte daher noch eines Querſtückes bedurft, das die Fußpunkte

*) Vergl. Blatt V im Gruſonſchen Atlas von 1884/85.

der Laffete und des Stoßbarrens unter ſich und mit dem in die mathematiſche Kuppelachſe zu verlegenden Drehzapfen verband; nachdem der Stoßbarren entbehrlich geworden war, ergab es ſich von ſelbſt, daß die nunmehr einzige Kuppelſtütze, die Laffete, in die mathematiſche Achſe gerückt und der Drehzapfen direkt mit ihr verbunden wurde. Hiermit war eine ſehr bedeutende Vereinfachung und Erleichterung der Konſtruktion, waren beſſere ſtatiſche und Gleichgewichts-Verhältniſſe, und viel freiere, namentlich die Hantirung des Ladens erleichternde Raumverhältniſſe geſchaffen.

2. In dem urſprünglichen, in dieſer Beziehung bis zur letzten Redaktion vom Spätſommer 1882 unverändert gebliebenen Entwurfe ſitzt der Drehzapfen in ſeinem Futter nicht feſt, ſondern als flachgängige Schraubenſpindel. Durch Drehung des Zapfens (deren Ausführbarkeit mittelſt Hebeln vorgeſehen war) iſt demnach Heben und Senken des Zapfens und ſomit der Kuppel ermöglicht; insbeſondere Vergrößerung der Spielraum-Fuge zwiſchen Kuppelrand und Vorpanzer. Es mußte mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß unter dem feindlichen Feuer Formveränderungen einträten, die jenen Spielraum ſtellenweiſe aufhöben, Klemmungen erzeugten, die Drehfähigkeit beeinträchtigten; für ſolche Fälle erſchien ein gewiſſes Maß von Lüftungsmöglichkeit durch mäßiges Höherſtellen der Kuppel nützlich. Da ſolche Fälle aber immerhin nur Nothfälle und nur gelegentlich zu gewärtigen waren, ſo war kein Anſtand genommen worden, der Bedienungsmannſchaft das Hochſchrauben der ganzen ſchwerwiegenden Kuppel zuzumuthen. Der in Rede ſtehende Fall war im Verlaufe der Schießverſuche wiederholt eingetreten, und die bezügliche Manipulation hatte ſich — zwar kräfteanſtrengend, aber immerhin zuläſſig erwieſen.

Der durch Gruſon vorgelegte neue Entwurf nützt das Motiv des Schrauben-Drehzapfens in einer Weiſe aus, die zu weſentlichen Veränderungen des Syſtems führt.

Nicht mehr der Zapfen (die Spindel), ſondern die Mutter wird gedreht, was mittelſt Handſpeichen bewirkt wird, die in Muffen an dem die Mutter enthaltenden Gußſtück geſteckt werden. Der Zapfen ruht mit Schneide (damit eben die Spindel ſich nicht dreht) auf dem kurzen Arme eines in horizontaler Lage unter der Dielung angeordneten Hebels, deſſen langer Arm ein Gegengewicht trägt, der ſonach (mit 20facher Ueberſetzung) die Laſt der Drehkuppel ſammt Laffete und Rohr ausbalancirt.

Da ein unteres Geschoß — zwar nicht in dem Cummersdorfer Versuchsbau vorhanden, aber in dem nachfolgenden Schumannschen Entwurf als nützliche Verbesserung vorgesehen war, so sind Hebel und Gegenwicht ganz bequem, und ohne den eigentlichen Arbeitsraum im Geringsten zu geniren, unterzubringen. Nachdem solchergestalt das ganze System in eine Wage verwandelt war, deren beide Schalen nahezu gleich belastet waren, so war das Heben und Senken der die Kuppel tragenden einen Schale mittelst Drehung der Drehzapfen-Schraubenmutter eine wenig Armkraft erfordernde Arbeit.

Nachdem nunmehr das Lüften der Kuppel so leicht zu bewirken war, brauchte man diese Manipulation nicht mehr auf Nothfälle zu beschränken, sondern konnte sie zum Gesetze erheben, und zwar dahin, daß das Abheben der Kuppel vom Vorpanzer, also die Herstellung einer Spielraum-Fuge, nur erfolgen solle, wenn Drehung (behufs Veränderung der Seitenrichtung) erforderlich wäre, daß dagegen zu allen anderen Zeiten, auch beim eigenen Feuern, so lange die Schußrichtung unverändert bliebe, die Kuppel auf dem Vorpanzer ruhen solle. Letzteres sollte übrigens nicht im ganzen Umkreise, sondern nur auf einer Anzahl von Vorständen des Vorpanzers stattfinden, so daß auch in der Kuppel-Ruhelage zwischen Kuppel und Vorpanzer eine entsprechende Anzahl von etwa 3 cm hohen Schlitzen verbliebe, die als Lichteinlaß und Dampfablaß, sowie behufs des Visirens gute Dienste leisten mußten.

Dieser glückliche Gedanke beseitigte mit einem Schlage jene Beklemmungen, die, wie wir hervorgehoben haben, der „hochliegende Friktionskranz" von Anfang an verursacht hatte. Der Friktionsrollen bedurfte man allerdings jetzt auch noch,*) aber sie brauchten nur zeitweise und auf kurze Zeiten in Thätigkeit zu treten, und waren schon dadurch gegen früher erheblich weniger gefährdet; sie waren überdies bei der nunmehr empfohlenen Gestaltung des Vorpanzers aus Hartguß in sehr gesicherte Lage zu bringen gewesen.

Es blieb dem Feuerleitenden unbenommen, von der Ruhelage der Kuppel keinen Gebrauch zu machen, vielmehr dieselbe in der

*) Wir werden erfahren, daß und wie das Buckauer Konstruktions-Bureau auch diese Friktionsrollen noch aus der Welt geschafft hat.

gehobenen Lage zu belaſſen, falls es ihm nützlich ſchiene, ſeinen verwundbarſten Punkt nur im Momente des Abfeuerns in der Gefahrſtellung zu haben, nach jedem Schuſſe aber ihn aus dem feindlichen Feuer zu drehen.

Die sub 1 und 2 erörterten Neuerungen waren wohl als einwandfreie Verbeſſerungen zu bezeichnen; nicht alle Beurtheiler waren dagegen mit dem folgenden Punkte einverſtanden.

3. Die Cummersdorfer Kuppel beſtand nur aus Walzeiſen-Platten, die, in zwei, am Rande vier Lagen (Lamellen) übereinander und mit verwechſelten Fugen angeordnet, ein einheitliches Syſtem, einen einzigen Körper von gleichem Material bildeten. Am Kuppelrande waren die Lamellen nach innen gegeneinander abgetreppt, welche Anordnung wohl den Vortheil hatte, daß keine breite Stirn entſtand, die eine große Treffſläche dargeboten hätte; die Beſchießung erwies jedoch, daß der ſo geſtaltete Kuppelrand eine ſchwache Stelle des Syſtems war.

Der von Gruſon vorgelegte Entwurf vertrat den Grundgedanken, daß es zweckmäßig ſei, Hartguß und Walzeiſen zu kombiniren, um jedem der beiden Materialien die ſeinen Eigenſchaften entſprechende Verwendung geben zu können; Hartguß eigne ſich beſſer zu Theilen, die beſchoſſen würden; Bombenwürfen gegenüber ſei das Walzeiſen ökonomiſcher. Der neue Entwurf nahm daher, wie bereits erwähnt, Hartguß für den Vorpanzer; für die Kuppel, die beſchoſſen und beworfen wird, ſollten die Materialien ſo kombinirt werden, daß die Kuppel-Randzone (der „Frontpanzer") aus acht, am Rande dickwulſtig ausgehenden Hartgußplatten gebildet würde, während der Polarkreis der Kuppel aus zwei 70 mm Lamellen von Walzeiſen herzuſtellen wäre.

Dieſe Kombination in der Kuppel iſt genau diejenige, die bei Abſchluß der Tegeler Hartgußthurm-Verſuche (ſ. oben S. 455) von der Kommiſſion als wahrſcheinlich beſtgeeignete bezeichnet worden war; dieſe Verſuche hatten nicht Schumann (der außer Verbindung mit dem Ingenieur-Comité getreten war), ſondern Gruſon gegolten; die Wahl dieſer Kombination iſt ein ſtarkes Indicium für die Theilnahme Gruſons an der „verbeſſerten Cummersdorfer Panzerlaffete".

Der Atlas von 1885 giebt (Blatt VII und VIII) eine Ausführung, die weder die Uebertragung des Stoßabfangens auf die Schildzapfen, noch die Contrebalancirung der ganzen Drehkuppel

am Wagebalken enthält, überhaupt nahezu den Cummersdorfer Verſuchsbau wiederholt; nur der „hochliegende Friktionskranz" (wir behalten die charakteriſtiſche Benennung bei, obwohl er hier auf vier Rollen mit Federpuffern reducirt iſt) hat eine neue, und zwar die denkbar beſte Löſung gefunden. Es mag hier vorläufig bemerkt werden, daß dieſe beſte Löſung gleichwohl nicht das letzte Wort in Sachen der „Pivotirung" der Panzerlaffete geweſen iſt; daß es vielmehr — wie wir ſeiner Zeit zeigen werden — ſchließlich dahin gekommen iſt, den „hochliegenden Friktionskranz" ganz abzuſchaffen, ohne zum „Drehſcheiben-Typus" zurückzukehren, vielmehr unter Feſthaltung des „Pilztypus", wie man — die Kuppel als Hut, die Laffete als Stiel auffaſſend — die endgültige Geſtaltung der aus den Cummersdorfer Verſuchen hervorgegangene Panzerlaffete der Kürze wegen wohl nennen könnte.*)

Die in Rede ſtehende, auf Blatt VII und VIII des Atlas von 1885 dargeſtellte Wiederholung des Cummersdorfer Verſuchsbaues iſt der „deutſche Thurm", der die Bukareſter Konkurrenz im Winter 1885/86, auf die wir ſpäter (unter 13) zu ſprechen kommen, beſtanden hat.

Faſt vollſtändig entſpricht der Schumann-Gruſonſchen Ausgeſtaltung der Panzerlaffete (mit Schildzapfen-Hemmung, Wagebalken und Hartguß-Frontpanzer) ein anderer im Atlas (Blatt VI) enthaltener Entwurf. Doch iſt derſelbe für zwei 15 cm Ringrohre eingerichtet, was — unter Proteſt Schumanns — von der Fabrik nur ausgeführt iſt, weil ein ſpezieller Auftrag dahin lautete.

Einer andern Applikation deſſelben Typus auf eine Panzerlaffete für vier Geſchütze, die in zwei, ſich rechtwinklig ſchneidenden Durchmeſſern der Kuppel liegen (Atlas Blatt IX), gedenken wir, weil ein dieſen Gedanken ausführendes generelles Projekt bereits 1878 unter Schumanns damaligen Vorlagen geweſen iſt. Daſſelbe wurde damals kurzer Hand und endgültig abgelehnt, weil man ſich von dieſer „Art Revolver", wie man es bezeichnete, nichts verſprach. Seitdem iſt bekanntlich das Revolvergeſchütz in ganz anderer Form aufgetaucht und zur Geltung gekommen. Sein

*) In einem Artikel der „Internationalen Revue" macht deſſen Verfaſſer, der Gruſon-Ingenieur J. v. Schütz, den Vergleich mit einem aufgeſpannten Regenſchirm.

Beharren bei dieſer Idee eines „Batteriethurmes“ begründet Schumann mit der Bemerkung: Raumverhältniſſe könnten eine ſolche Anlage zweckmäßig erſcheinen laſſen. Zum Beiſpiel bei Reduit-Plattformen;*) in Sperrforts; beſonders im Gebirge, wo man die Geſchütze gleichzeitig zum Beſtreichen von Abhängen verwenden wolle und darauf bedacht ſein müſſe, immer eine Reſerve ſchnell feuerbereit zu haben. „Man will nicht etwa“ — ſo vertheidigt er ſich nachträglich, ohne des Vorganges von 1878 zu gedenken, gegen die Abweiſung, die er ſechs Jahre zuvor erfahren — „damit, wie mit einem Revolver, eine größere Feuergeſchwindigkeit erreichen, ſondern es ſoll, auf verhältnißmäßig beſchränktem Raume, eine ſtarke Armirung möglich werden. Man wird es immer in der Hand haben, ſich ein oder das andere Geſchütz in Reſerve zu halten, was da von Wichtigkeit iſt, wo ſelbſt die kurze Zeit, die zum Auswechſeln eines Rohres nöthig iſt, noch zu lange währt, um nicht Ueberraſchungen möglich zu machen.“

Die Applikation des Typus auf die 21 cm Haubitze (Atlas Blatt X) bietet für eine ſo allgemein gehaltene Charakteriſtik, wie ſie hier nur beabſichtigt iſt, keinen Anlaß zu Bemerkungen.

11. Die Mörſer-Panzerlaffete.

In etwas zu ſtarrer Konſequenz beharrt Schumann auch für dieſe Anlage auf der von ihm gewählten Benennung. Die „Mörſer-Panzerlaffete“ iſt in Wahrheit ein feſter Panzerſtand, an dem nichts Bewegliches iſt, als der Mörſer und ſein Poſtament.

Der Stand hat die Form einer Rotunde mit Hypäthral-öffnung oder Kuppellicht. Die Wand der Rotunde iſt maſſiv; die Kuppel iſt aus Hartgußplatten im Vorpanzer-Profil kugelzonenförmig geſtaltet.

Die kreisrunde Scheitelöffnung bleibt nicht offen; ſie wird — unter Belaſſung mäßigen Spielraumes — von einer Kugel in Hartguß ausgefüllt, die auf einem, äußerlich hölzernen Poſtamente mit eiſerner Seele ruht. Dieſe Kugel iſt der Mörſer. Entweder iſt, um ihn herzuſtellen, die gegoſſene Kugel nur entſprechend aus-

*) Davon macht er Gebrauch in den Fort-Entwürfen des Atlas von 1885; damals projektirte er noch Forts.

gebohrt und mit Zügen verſehen, oder ein für ſich in Hartbronze hergeſtelltes Mörſerrohr iſt kugelförmig umgoſſen. Die Mündung fällt in die Kugelfläche;*) die Verſchlußtheile treten an der Hinterſeite hervor. Die Kugel iſt auf ihrem Poſtamente (der Laffete) ſo gelagert, daß ſie in einer Vertikalebene und zwar in den Elevationsgrenzen von 25 bis 60° gedreht werden kann; nur in einer Vertikalebene, ſo lange das Poſtament feſtſteht. Letzteres ſteht jedoch nicht abſolut feſt; es iſt auf einem Fußzapfen um ſeine mathematiſche Vertikalachſe (die materielle iſt von Eiſen) drehbar. Mittelſt Drehung der Kugel wird die Höhenrichtung, mittelſt Drehung des Poſtamentes die Seitenrichtung genommen.

Das Poſtament iſt unten rechtwinklig zur Vertikalachſe glatt abgeſchnitten, einen Kreis von beiläufig 30 cm Durchmeſſer bildend. Im mittleren Drittel ſpringt ein halbkugelförmiger Zapfen oder Knauf vor. Dieſer ſo zu ſagen poſitiven Bildung entſpricht als negative das auf dem Boden des Standes feſte Auflager. Da die durch den Schwerpunkt des Mörſers ſammt Poſtament gehende Lothrechte innerhalb des Baſiskreiſes fällt, ſo ſteht der Mörſer auf dieſer Baſis, frei, ohne den Rand der Kuppelöffnung zu berühren. Beim Abfeuern kippt er, lehnt ſich an jenen Rand, richtet ſich aber ſogleich von ſelbſt wieder auf; der halbkugelförmige Knauf macht Abgleiten unmöglich. Das hier zum erſten Male auftretende Prinzip des „flachen Zapfens" wird an geeigneter Stelle (S. 494) eingehender erörtert werden. (Einen „hochliegenden Friktionskranz" giebt es hier nicht mehr.)

Die geringſte anzuwendende Elevation, um die durch den Kugel-Mittelpunkt gehende Vertikale rotirend, ergiebt den Kegel, der nothwendig Luft bleiben muß, damit das Geſchoß bei jeder möglichen Richtung frei ausfahren kann. Bis zu dieſem kegelförmigen Flugraum (vorſichtshalber bleibt man etwas davon ab) kann die Panzerkuppel beliebig mit Beton oder Hauſtein bedeckt werden; die verbleibende, unmittelbar treffbare Zone — das dickſte, wulſtige Ende des Hartgußplatten-Ringes — iſt hiernach ein ſehr kleines Ziel.

---

*) In den neueſten Konſtruktionen tritt auch die Mündung als ein kurzer dicker Zapfen aus der Kugelfläche vor.

Bewegungs- und Ladevorrichtungen ſind wohlausgedacht und möglichſt einfach.

Der Atlas giebt einen derartigen Stand für einen 21 cm Mörſer (Blatt XI); ferner deren vier zu einer Batterie vereinigt nebſt Richt- und Beobachtungsſtand (Blatt XII und XIII).

12. Die verſenkbare Panzerlaffete.

Man braucht nicht weit zurückzublättern in den Annalen der Befeſtigungskunſt, um auf die Geſchützbank im ausſpringenden Winkel und die Erdſcharte in der Baſtionsflanke — beide mit drei Fuß Kniehöhe! — zu ſtoßen. Etliche Blätter weiter tritt uns die „hohe Rahmenlaffete" entgegen, welche Scharte und mannshohe Deckung zu vereinigen geeignet ſein ſollte. Noch weiterhin tritt uns ein mechaniſches Wunderwerk ſeiner Zeit vor Augen — die „Verſchwindungslaffete": eine ſchwere Schießmaſchine thut es dem Schützen nach, der nach jedem Schuſſe ſich hinter die Bruſtwehr duckt! Aber die Kraft und Geſchicklichkeit der Angriffs-Artillerie wird von Tage zu Tage größer; es wird zum Glaubensſatz (zum Erfahrungsſatz fehlt die Erfahrung): Während des Geſchützkampfes vermag in einem Feſtungswerke nichts — nicht Menſch, nicht Maſchine — unter freiem Himmel auszudauern. In den Geſchützkampf eintreten kann der Vertheidiger nur, wenn er ſeine Kampfgeſchütze in Panzerbauten geſichert hat. Er wird dann guten Widerſtand leiſten, vielleicht ſogar die Kraft des Angreifers lahm legen und Sieger bleiben; vielleicht zieht aber auch er den Kürzeren. Dann wird der Angreifer zum Sturm ſchreiten. Für dieſen Fall hat der Vertheidiger ſeine beſondere Ausrüſtung vorgeſehen — Mitrailleuſen, Revolverkanonen, Schnellfeuergeſchütze.

Wie ſoll er für dieſe ſorgen? Für ſie, die doch im Geſchützkampfe nicht mitſprechen können, Panzerthürme zu bauen, wie für die Kampfgeſchütze, wäre Geldverſchwendung. Billiger — z. B. in Mauerwerk, Beton, nach dem Monier-Syſtem — zu beſchaffende Schutzhohlräume werden nie nahe genug am Kampfplatze liegen können, als daß nicht durch das Herzubringen koſtbare Augenblicke verloren gehen müßten. Sie ſollen alſo jedenfalls und ſtändig da placirt werden, wo ſie in jedem günſtigen Augenblicke ſofort ihr Feuer eröffnen können. Der volle, gegen ſchweres

Geſchütz widerſtandsfähige Panzerbau iſt zu koſtſpielig, die Verſchwindungslaffete genügt nicht .... es war ein Mittleres zu ſuchen, und das iſt im Verſchwindthurme (coupole à éclipse) oder, nach Schumannſcher Nomenklatur, der „verſenkbaren Panzerlaffete“ gefunden.

Brialmont ſchreibt in ſeinem neueſten Werke (Influence du tir plongeant): „Die erſten Verſchwindthürme ſind vom Major Schumann projektirt und durch das Gruſonwerk ausgeführt worden.“*) An anderer Stelle nennt er neben Schumann einen franzöſiſchen Major Buſſière.

Das Prinzip der jetzt in Rede ſtehenden verſenkbaren Laffete des Atlas von 1885 iſt das des mechaniſchen Aufzuges mittelſt Contrebalancirung des Fahrkorbes. Die nöthige Steig- und Sinkhöhe iſt in dieſem Falle ſehr gering, ſie wird durch den Höhenunterſchied zwiſchen geſenkteſter Rohrlage und Panzerkuppel-Pol beſtimmt. Im gefechtsbereiten Zuſtande gleicht der ganze Bau einer Rotunde mit Kuppel und aufgeſetzter „Laterne“ (vergl. die Peterskirche in Rom oder die Dreifaltigkeitskirche in Berlin). Die Laterne iſt hier der Fahrkorb des Aufzuges, oder — für den vorliegenden Fall richtiger bezeichnet — das doſenförmige Panzergehäuſe, in dem ſich das Rohr befindet. Deſſen cylindriſche Wände ſind von Stahlblech; man beanſprucht nur Schutz gegen Kleingewehr, höchſtens gegen die Granaten und Schrapnels des Feldgeſchützes; daher Wandſtärke zwiſchen 10 bis 80 mm. Für die flachgewölbte Decke werden 14 mm Walzeiſen oder 10 mm Stahl für genügend erachtet. Das Gehäuſe hat entweder ſo viel Durchmeſſer, als das Rohr Länge hat — Minimalſcharte und Rücklauf-Hemmung ſind ſelbſtverſtändlich — und das Rohr bleibt (abgeſehen von der Höhenrichtung) in ſeiner Lage zum Gehäuſe feſt, oder es iſt mit einem Rückzugsmechanismus ausgeſtattet, ſo daß es in der Feuerſtellung aus dem Gehäuſe hervorragt, vor beabſichtigter Verſenkung aber mittelſt eines Parallelogramms (wie ſie bei Dampfmaſchinen vorkommen) ſich leicht und ſchnell in das Innere des Gehäuſes zurückziehen läßt.

---

*) Dies iſt eine der Stellen, die vorſichtshalber beſſer gelautet hätte: „... ſind nach Schumanns Anregung vom Gruſonwerk konſtruirt worden.“

Das Rohrgehäuse hat an einer Mittelsäule Führung; dieselbe Säule wird von dem scheibenförmigen Gegengewicht umfaßt. Letzteres kann man auslösen; thut man es, so entfernen sich Gehäuse und Gegengewicht von einander, denn letzteres ist schwerer; dieses sinkt, das Gehäuse steigt und taucht aus der Kuppel-Scheitelöffnung des rotundenförmigen Unterbaues auf. Eine durch die hohle Führungssäule vertikal gehende Kette wird von der betreffenden Bedienungsnummer angezogen, wenn das Gehäuse (die eigentliche Panzerlaffete) versinken soll. Es gehört nur geringe Kraftanstrengung dazu, um das Untergewicht der Laffete gegenüber dem Gegenwichte zu ergänzen, erstere niederzuziehen und dadurch eetzteres steigen zu machen. Der betreffende Mann hat dann nur line Bremse anzuziehen, die sofort die zuvor von ihm ausgeübte Zugkraft ersetzt und die Versenkung der Laffete in die Ruhelage fixirt. Dann ist von der ganzen Anstalt nichts als die runde, scheinbar auf der Umschüttung ruhende Deckenplatte sichtbar; in Wahrheit ruht dieselbe auf dem Rande der Kuppel-Scheitelöffnung des festen Unterbaues.

Der Atlas giebt zwei Anwendungen des Versenkprinzips: für einen 53 mm Hotchkiß (Blatt XIV) und für eine 37 mm Mitrailleuse. Im ersten Entwurf ist die Rotunde in Bügelkonstruktion, im zweiten mit cylindrischer Massivwand und Hartgußvoute hergestellt. In den Erläuterungen sagt Schumann (oder Gruson?): letztere Anordnung sei, wenn auch theurer, doch entschieden vorzuziehen.

13. Die Bukarester Versuche 1885/86.

Rumänien plante eine Landesbefestigung. Seine Hauptstadt sollte eine gewaltige Armeefestung, ein verschanztes Lager werden — ungefähr (aber natürlich den seitherigen Fortschritten der Kriegskunst entsprechend modificirt) wie vor einigen zwanzig Jahren Antwerpen geworden war. Brialmont, der gegenwärtige Chef des Genieweſens und des Generalstabes in Belgien, hatte in noch jungen Jahren (er stand damals in der Mitte der Vierziger) Ruhm geerntet mit der Befestigung von Antwerpen. Er hatte seitdem nicht aufgehört, nach der Ehre zu streben, für den ersten Ingenieur seiner Zeit zu gelten. Mit großer Arbeitskraft, mit Spürsinn und Sammeleifer ausgestattet, achtete er auf

Alles, was irgendwo in der Welt geſchah und irgendwie zur Fortifikation in Beziehung zu bringen war. So ſich ſtets auf dem Laufenden erhaltend, hatte er ohne Zweifel die volle Befähigung — und erſichtlich auch die Neigung — gehabt, als der ganzen Welt Lehrer in der Fortifikation ſich zu gehaben.

Er konnte das natürlich nur auf ſchriftlichem Wege realiſiren, und hat es mit bewundernswerther Schreibluſt und -Kraft gethan; ſeine Bücher und Atlanten bilden eine kleine Bibliothek.*)

Brialmont wurde zum oberſten Berather Rumäniens in Sachen der Landesbefeſtigung berufen. Brialmont — damals ein entſchiedener Fortſchrittsmann; heute gilt er, wie er ſelbſt bemerkt, einer „jungen Schule" für über-konſervativ**) — hatte 1863 den erſten Land-Panzer-Drehthurm aufgerichtet; er hatte ſeitdem — wie alles Fortifikatoriſch-Artilleriſtiſche — die Panzerfrage unausgeſetzt verfolgt, und Panzerthürme ſpielten in ſeinem Projekt für Bukareſt eine große Rolle. Er war ſelbſtverſtändlich mit den Verſuchen bekannt, die bis dahin mit Panzerbauten aller Art und insbeſondere mit gepanzerten Drehthürmen gemacht worden waren; aber es ſcheint, er iſt mit den Schießprogrammen nicht ganz zufrieden geweſen, er hat ſich nicht in voller Klarheit und Urtheilsſicherheit darüber gefühlt, welche unter den vorliegenden Konſtruktionen die beſte Bürgſchaft der Kriegsbrauchbarkeit böte. Er ſchwankte übrigens nur zwiſchen zwei Typen, die allein er für diskuſſionsfähig hielt — „deux types se trouvaient en présence".

Brialmont ſetzte bei der rumäniſchen Regierung das ſehr koſtſpielige Experiment durch, nach beiden Typen auf dem Uebungsplatze von Cotroceni bei Bukareſt Verſuchsobjekte herſtellen zu laſſen, die dann nach gleichem Programm geprüft werden ſollten.

Der franzöſiſche Thurm (in mehreren Exemplaren in der neuen Oſtgrenzen-Sperre bereits zur Ausführung gekommen) war ein Entwurf des Majors a. D. Mougin (vormals Chef der Panzerkommiſſion im Kriegsminiſterium); er war hergeſtellt von

---

*) Eine Ueberſicht der literariſchen Fruchtbarkeit Brialmonts gewährt (nach ſpaniſcher Quelle) das Archiv, Jahrgang 1886, S. 529 u. f.

**) Brialmonts Stellung im Meinungskampfe der Gegenwart und ſeine neueſten Erzeugniſſe an Befeſtigungsentwürfen beſpricht das Archiv im Jahrgang 1888, S. 499 u. f.; ferner S. 529 u. f.

der „Gesellschaft der Hochöfen, Eisenhämmer und Stahlwerke für Marine und Eisenbahnen" zu St. Chamond.

Der deutsche Thurm war, wie schon bemerkt (S. 474), eine Wiederholung des Cummersdorfer Versuchsobjektes. Auf dieser Wiederholung hatte Brialmont bestanden, obwohl er die Verbesserungen, namentlich die Schildzapfen-Hemmung und Abbalancirung kannte; Brialmont wollte eben nur das haben, was erprobt wäre. Dabei war er aber nicht ganz konsequent: er selbst änderte an dem, was er ganz unverändert wiederholt haben wollte, ein wesentliches Stück, indem er auf einem zweirohrigen Thurme bestand.*)

---

*) Die in Rede stehende Frage: „Ein oder zwei Rohre unter einer Decke?" ist so wichtig, daß wir ihr noch einige Worte widmen wollen; wir thun es in einer Fußnote, damit Diejenigen, die bereits völlig klar sind, sich nicht aufzuhalten brauchen und im Texte fortfahren können.

Die Frage hat eine taktische und eine ökonomische Seite; auf diese beiden kam es bei den Bukarester Versuchen nicht an; hier sprach nur die konstruktive Rücksichtnahme, speziell die Frage: wie sich der Thurm bedienen lassen, seine Manöver ausführen und im eigenen Feuer halten werde. In dieser Beziehung folgerte Schumann: „Ich habe meinen Thurm für ein Geschütz bestimmt, weil ich völlige Rücklauf-Hemmung bezwecke, und weil mein Thurm um einen Mittelzapfen sich dreht. Seelenachse, also Rückstoßrichtung und Drehungsachse liegen dem zufolge in einer Ebene. Beim Abfeuern empfängt der Thurm den Antrieb, hintenüber zu fallen, nicht aber den, sich horizontal zu drehen. Diesen Antrieb empfängt er aber, sobald zwei Geschütze vorhanden sind, bei denen der Rückstoß so wirkt, als wenn man bei einem horizontalen, auf die Achse gesteckten Rade irgendwo in die Speichen greift. Bei genau gleichzeitigem Feuergeben beider Rohre heben sich allerdings die beiderseitigen Drehungsantriebe auf, aber aus verschiedenen Ursachen wird in der Praxis oft genug die vollkommene Gleichzeitigkeit nicht erreicht werden." Das „axiale Pivot" hatte der französische Konkurrent auch; aber er hatte nicht die absolute Rücklauf-Hemmung. Bei ihm wirkte der Rückstoß nur sehr abgeschwächt auf die Thurmkuppel und den Drehzapfen; die Stoßkraft erlosch nahezu in der sehr wirksamen Brems- und Puffervorrichtung der Laffete. Es kam hinzu, daß der Schumannschen Konstruktion das Drehen weniger bequem und leicht war, als der französischen (dies ist ein besonderes Kapitel, das demnächst erörtert werden wird), und daß

Die Schumannſche Panzerlaffete war noch in anderer Hinſicht im Nachtheile.

Die Verſuchskommiſſion hatte beſchloſſen: „Jeder Thurm ſoll eine Anzahl Schüſſe thun und zwiſchen jeden zwei Schüſſen eine volle Umdrehung machen; wer der ſchnellſte iſt und am beſten ſchießt, hat gewonnen.“

Auf dieſes Manöver war der franzöſiſche Thurm ausdrücklich eingerichtet; er war Karouſſel aus Prinzip. Der aus der Deckung aufragende Obertheil war ein niedriger Cylinder, eine Doſe (ähnlich dem Schumannſchen Tegeler Thurm). Dieſe Form hatten die Franzoſen — gleichviel aus welchem Grunde — feſtgehalten, obwohl ſeit dem erſten Auftreten der Gruſonſchen Hartgußthürme die Kuppelform bekannt war. Die Franzoſen konnten ſich nicht verhehlen, daß die Doſe mehr gefährdet ſei, als die Kuppel, beſonders wenn einmal mehrere feindliche Geſchoſſe dieſelbe Stelle träfen. Das konnte natürlich bei unverrückter Lage des Thurmes am leichteſten eintreten; es war am wenigſten wahrſcheinlich, wenn während des feindlichen Feuers der Thurm in permanenter Rotation erhalten würde. Geſchah die Rotation in ſolchem Tempo, daß einmaliger Kreislauf nicht länger dauerte, als das Laden, ſo erlitt das eigene Feuer keine Verzögerung. Durch geſchickte maſchinelle Einrichtung war die Drehbarkeit ſehr begünſtigt: der Pivotzapfen (wir laſſen dahingeſtellt, ob der Gedanke der Drehung um die ideelle Vertikalachſe der Panzerlaffete abgeſehen oder eigener Einfall geweſen iſt) berührte nicht bloß ſeine Pfanne (oder ſein Spurlager) in einem Punkte, wie bei Schumann, der deshalb des berüchtigten „hochliegenden Friktionskranzes“ bedurfte, um Balance zu halten. — Mougins axialer

---

Schumann deshalb gegen die Zweirohrigkeit proteſtirte, die unnöthiges Drehen in Ausſicht ſtellte.

Die Bukareſter Verſuche haben ſchließlich Brialmont — und viele Andere; auch Gruſon — zu der Ueberzeugung geführt: Axiales Pivot und Zweirohrigkeit paſſen nicht zu einander; erſteres iſt anwendbar nur bei einem Geſchütz; bei zwei Geſchützen: Rückkehr zum Drehſcheiben-Typus, d. h. peripheriſchen Laufrollenkranz („couronne de galets ou de boulets“ ſagt Brialmont in ſeinem letzten Werke [Influence etc.])!

So hat ſchließlich Schumann Recht bekommen.

Pivotzapfen war ein ſolider Stempel, der gelidert, d. h. flüſſigkeitsdicht, in einem Stiefel ſteckte; die gegeneinander gerichteten kleinen Flächen — Endſtirn des Stempels und Boden des Stiefels — waren abgerundet, der Cylinder mit Glycerin gefüllt. Es liegt auf der Hand, daß unter dieſen Umſtänden der Stempel im Cylinder und ſomit die ganze mit dem Stempel verbundene Drehkuppel ſehr leicht drehbar ſein mußte, daß ferner, da der Stempel tief genug im Cylinder ſteckte, jene Achsſchwankungen (Nutationen) nicht zu befürchten, ſolche aber bei dem Schumann-Gruſon-Thurme unausbleiblich waren und nur durch den berüchtigten „hochliegenden Friktionskranz" (im Bukareſter deutſchen Thurme repräſentirt durch vier Rollen mit ſtarken aus ſpiralen Blechen gebildeten Pufferfedern) unſchädlich gemacht werden konnten. Dergleichen bedurfte der Mougin-Thurm nicht; es genügten einige horizontale Leitrollen am Unterrande der Kuppel, die nur gelegentliches Anſtreifen unſchädlich zu machen hatten, die keinen Theil der Kuppellaſt zu übernehmen hatten und keine Reibung erzeugten. Stempel und Stiefel ſind überdies zur hydrauliſchen Preſſe ausgebildet; es kann Glycerin eingepumpt werden, und es genügt eine mittlere Menſchenkraft, um die ganze Drehkuppel bis zu einem halben Meter zu heben. Hier war alſo auf hydrauliſchem Wege erzielt — und unverkennbar in höherer mechaniſcher Vollendung —, was bei der verbeſſerten Panzerlaffete durch den Wagebalken mit Gegengewicht bezweckt war und bei der befohlenen Reduktion des Bukareſter deutſchen Thurmes auf die Cummersdorfer Konſtruktion nicht zur Anwendung hatte kommen dürfen.

Der Mougin-Thurm war ſo eingerichtet (mittelſt elektriſcher Zündleitung und entſprechenden Kontakten), daß nach jeder Umdrehung, in dem Augenblicke, wo das Rohr in die anfangs eingerichtete Schußlinie trat, die inzwiſchen eingebrachte Ladung automatiſch abgefeuert wurde.

So war denn jener Paſſus des Schießprogramms, der „Feuern im Drehen" vorſchrieb, für den franzöſiſchen Thurm das, was die Schauſpieler „eine auf den Leib geſchriebene Rolle" nennen; der deutſche Thurm aber konnte mit Recht klagen: „Das iſt ja aber durchaus nicht mein Fach!" Die deutſche Flachkuppel fürchtete die feindlichen Schüſſe nicht, die unter keinem größeren Winkel

als 37° auftreffen können; sie wollte ruhig im Feuer liegen bleiben. Für ihren schwächsten Punkt, die Scharte, glaubte sie durch ein Erdbonnet und demzufolge Sichtentziehung möglichste Treffunwahrscheinlichkeit sichergestellt zu haben. Drehbar mußte die Panzerlaffete freilich sein, aber nur im Interesse der Seitenrichtung. Das Alles ließ man in Bukarest nicht gelten. Da man bei einem Friedensversuche nicht wagte, die Thürme zu beschießen, während sie selbst in Feuerthätigkeit und von Menschen besetzt waren, so ließ sich eine Beobachtung darüber freilich nicht machen, ob die durch ein Bonnet der Sicht entzogene, aber an gleicher Stelle verharrende oder die sichtbare, aber permanent rotirende Scharte mehr gefährdet zu erachten sei. Der betreffende Versuch konnte nicht gemacht werden; die rumänische Kommission war indessen auch ohne denselben der Ueberzeugung: Drehen im Feuer ist das Bessere. Der Feind in der betreffenden Batterie kennt das Drehmanöver; er will seine theure Munition nicht vergeuden und möglichst Schartentreffer erzielen. Das Aufblitzen des Schusses am Thurm verräth ihm die Lage der Scharte. Er liegt auf der Lauer, richtet und ladet; er hat eine Minute Zeit. Die Minute vergeht; am Thurme blitzt es wieder auf, und er feuert ab. Der Thurm ist ja aber in der Drehung; wenn das feindliche Geschoß ankommt, ist die Scharte bereits weiter gerückt! Wird das stimmen? Der Thurm dreht sich in einer Minute; die Granate braucht zu ihrem Wege 2 Sekunden; wenn sie ankommt, ist die Scharte um $^2/_{60}$ des Kreisumfanges, d. h. um $\frac{360}{12} = 12°$ oder bei einem Durchmesser des Thurmes von 4,8 m um einen halben Meter fortgerückt! Wird ihr das viel helfen?

Auf bewegliche Ziele schießen, lernt überdies Jeder, der überhaupt schießen lernt. Die Scharte des Mougin-Thurmes bewegt sich langsam und gleichmäßig; da dürfte das Vorhalten doch nicht in merklichem Maße die Treffwahrscheinlichkeit verringern.

Die rumänische Kommission war nun aber einmal der Ansicht, das Rotiren sei nützlich. Dann war es allerdings nur logisch, wenn sie sagte: Wir machen diese Versuche, um den Thurm zu ermitteln, den wir anschaffen wollen; wir werden natürlich nur den kaufen, der unseren Anforderungen am meisten

entſpricht. Eine dieſer Anforderungen iſt, daß der Thurm im Feuer ſich dreht; will der deutſche konkurriren, ſo muß er Alles mitmachen, was wir verlangen.

Und doch geſchah Schumann Unrecht. Das Unrecht lag darin, daß der Bukareſter Verſuchsthurm durchaus nach dem Cummersdorfer hatte gebaut werden müſſen, und daß, als er ſo gebaut war, eine Leiſtung von ihm verlangt wurde, die vom Vorbilde nicht verlangt worden war, zu der ſich auch der Erfinder nie anheiſchig gemacht, gegen die er vielmehr ausdrücklich proteſtirt hatte („désapprouvé“ giebt Brialmont zu).

Dieſe widrigen Umſtände haben Schumann die Bukareſter Verſuche verleidet; er hat nichts davon wiſſen wollen; er hat ſich davon fern gehalten.

Da war es nun ſehr gut — für die Sache, wie für die Perſonen —, daß Gruſon nicht bloß der Fabrikant war, der für Schumann auf Beſtellung gearbeitet hatte. Gruſon fügte ſich in die unliebſamen Bedingungen, er hielt an der Zuverſicht feſt, die Panzerlaffete werde, trotz der ungünſtigen Umſtände, unter denen ſie arbeiten mußte, ſich behaupten.

Wir haben diejenigen Momente der Bukareſter Verſuche eingehend erörtert, die Schumann und ſeine Panzerlaffete beſonders ſtark berührt haben; eine vollſtändige Geſchichte jener denkwürdigen Verſuche zu geben, iſt hier nicht der Ort. Es iſt auch nicht nöthig. Den Aelteren ſind die Verſuche noch in friſchem Andenken; der junge Zuwachs findet eine reichhaltige Literatur vor; jede Militär-Zeitſchrift aus dem Jahre 1886 enthält kürzere oder ausführlichere Darſtellungen.*)

Das Endurtheil der rumäniſchen Verſuchskommiſſion lautete:

„Da ſtarke Widerſtandsfähigkeit die Grundforderung für einen Panzerthurm iſt, ſo folgt: Das Syſtem von St. Chamond in ſeiner dermaligen Verfaſſung iſt nicht annehmbar.“

---

*) Das Archiv iſt betheiligt mit: einem kritiſch-hiſtoriſchen, durch Zeichnungen erläuterten Artikel eines deutſchen Beiwohners (Jahrgang 1886, S. 143 bis 164); einer kritiſchen Betrachtung auf Grund der Berichterſtattung ſeitens des Gruſon-Vertreter (ebenda S. 232 bis 251); Fortſetzung der kritiſchen Betrachtungen auf Grund italieniſcher und der offiziellen rumäniſchen Berichterſtattung (ebenda S. 273 bis 286).

„Der deutſche Thurm genügt nicht allen unerläßlichen Bedingungen, die man für das Widerſtandsvermögen einer ſolchen Kriegsmaſchine ſtellen muß; er iſt daher in ſeiner dermaligen Verfaſſung nicht annehmbar."

Ein rumäniſcher Militär-Schriftſteller (Major Crainicianu, Mitglied der Verſuchskommiſſion) knüpfte an ſeinen Bericht über das Ergebniß die Bemerkung:

„Da keiner von beiden Thürmen annehmbar iſt, ſo muß ein neuer konſtruirt werden, der beide Vortheile vereinigt und ihre Schwächen meidet. Die rumäniſchen Offiziere mögen das neue Projekt feſtſtellen und nach dieſem die Maſchinen-Bauverſtändigen den neuen Thurm, den „rumäniſchen" (Cupola romàna) geſtalten."

Der Unterzeichnete weiß nicht, ob und was die rumäniſchen Offiziere projektirt haben; ob und wie weit bei dem Projektiren das Buckauer Konſtruktions-Bureau betheiligt worden iſt — jedenfalls „erhielt das Gruſonwerk trotz aller Intriguen und Zeitungsreklamen, welche von franzöſiſcher Seite in Scene geſetzt wurden, die rumäniſchen Aufträge" (wörtlich aus einer Mittheilung des Gruſon-Ingenieurs J. v. Schütz in der „Internationalen Revue"). *)

14. Die neuere Entwickelung der Gruſon-Schumannſchen Konſtruktionen.

Die Ueberſchrift dieſes Kapitels iſt ebenfalls wörtlich den eben citirten Mittheilungen entlehnt. Ihre letzten Worte, die Namen-Kuppelung, machen den eingeweihteſten Kenner und berufenſten Darſteller der Verhältniſſe zum Gewährsmanne für die Anſicht, daß nach 1882 zwar von Schumannſchen Ideen, auch von Schumannſchen Entwürfen — inſofern man generelle meint —, von Schumannſchem Syſtem geſprochen werden darf (und es iſt kein kleiner Ruhm, daß und wie ſo geſprochen werden darf!); was aber an Konſtruktionen, an Kriegsmaſchinen und -Bauwerken, in Spezialzeichnungen vorgelegt, auf Schießplätzen erprobt und von den Kriegsverwaltungen angekauft worden iſt — deſſen Geburtsſtätte iſt das Buckauer Konſtruktions-

*) „Die Entwickelung des Gruſonwerk während der letzten Jahre." Auch im Sonder-Abdruck erſchienen: Rathenow 1888, Max Babenzien.

Bureau neben Schumanns Arbeitszimmer; das ist „Gruſon-Schumann".

Schumanns Antheil an den Konſtruktionen ſeiner letzten vier Lebens- und Wirkensjahre iſt zunächſt in einer Richtung klar erkennbar; es iſt die militäriſche, die taktiſch-fortifikatoriſche Grundlage, das jetzt ausgereifte „Befeſtigungsſyſtem Schumann".

Das detachirte Fort und die Panzerlaffete. Schumann hatte ſchon in dem Text zu dem Atlas von 1885 ein fortifikatoriſches Glaubensbekenntniß abgelegt. Es lautete im Weſentlichen dahin:

Die jüngſte offizielle Fortifikation hat ſich erfolglos bemüht, mit den Fortſchritten der Angriffskunſt Schritt zu halten. Sie hat einfach das im Zeitalter Aſter-Breſe ausgebildete Syſtem des Fortgürtels aus dem durch die Schußweiten der „Kugelzeit" (wie General v. Sauer jene abgelaufene Periode kurz und treffend bezeichnet) gegebenen Maßſtabe in den fünfmal größeren, den die Schußweiten der heutigen gezogenen Geſchütze beſtimmten, übertragen.

Sie hat die Forts mit Traverſen und Hohlräumen aller Art ausgeſtattet; ſie hat bei der Beſtimmung des Profils, der Grabenbekleidungen, der Flankirungsanlagen mit großer Sorgfalt dem indirekten Schuſſe Rechnung getragen; aber ſie hat die Kampfgeſchütze auf dem offenen Walle ſtehen laſſen. Sie erfuhr das tragikomiſche Schickſal, daß, als die ſchönen neuen Forts, die viel Geld gekoſtet hatten, fertig ſtanden, der Vertheidigungs-Artilleriſt erklärte, in den Forts könnten ſeine Kampfgeſchütze nicht bleiben, denn auf offenem Walle wäre es im Geſchützkampf künftig nicht auszuhalten. Man mußte ſich entſchließen, den Hauptvortheil der permanenten Fortifikation (den Angriff in fertiger feſter Stellung erwarten zu können) — ungenützt zu laſſen, und — in Konkurrenz mit dem Angreifer, aber unter viel ungünſtigeren Arbeitsverhältniſſen — befeſtigte Stellungen neu zu ſchaffen.

Dieſes durchaus ungeſunde Verhältniß darf keinen Beſtand haben; bei dieſer unlogiſchen Verlegenheitstaktik darf es nicht bleiben.

Der offene Wall iſt unhaltbar; bedeckte Geſchützſtände in Holz und Stein ſind unhaltbar; nur ein Mittel wird helfen — der Panzer-Drehthurm.

Den Panzer-Drehthurm hatte nun allerdings bereits seit Jahren die offizielle Fortifikation anerkannt, aber nach Schumanns Meinung war sie bei dessen Anwendung viel zu zaghaft verfahren. Schumann wollte nicht das alte System mit einigen aufgesetzten neuen Flicken, er wollte ein gänzlich neues Gewand aus festerem Stoff.

Schumann giebt im Atlas von 1885 (Blatt XIX bis XXXII) Schanzen- und Batterie-Entwürfe. Deren Hauptstücke sind die Drehthürme (Panzerlaffeten). Das Grabenwesen ist modificirt; Bekleidungsmauern und Kaponièren, als schwache Stellen, sind vermieden. Er macht ausgedehnten Gebrauch vom Drahthinderniß und vertheidigt, was er direkt sehen nicht kann, und in alter Weise flankiren nicht mag, mittelst Rollbomben, deren Lancirrohre von allen Thürmen ausstrahlen.

Der Begriff des Forts, d. h. das gruppenweise Zusammenbringen einer größeren Geschützzahl auf einzelnen Punkten des Umkreises, ist festgehalten; das System ist aber durch den Grundsatz modificirt: Kleine Werke mit kleinen Intervallen.

Die Fragen über Festungskrieg und Festungsbau sind in den letzten Jahren aufs Lebhafteste erörtert worden; eine ganze Literatur ist bereits vorhanden.

Auch hier giebt es, wie bei allen Streitfragen, Besonnene und Stürmische, Konservative und Fortschrittsmänner, eine alte und eine neue Schule.

Als Haupt der ersteren erweist sich Brialmont. Er hält fest am Begriffe des Fort, wenn er auch — ein gründlicher Kenner aller einschlägigen Verhältnisse — die Nothwendigkeit einer Umgestaltung der Formen unbedingt zugesteht. Sein neuestes Werk „Influence du tir plongeant et des obus-torpilles“ bezeugt seinen Standpunkt. Dieses Werk, 1888 erschienen, berichtigt das vorhergegangene, nur drei Jahr ältere: La fortification du temps présent; in nur drei Jahren war die damalige Gegenwart — veraltet; nicht sowohl durch den indirekten Schuß, der doch schon viel älter ist, als durch die Entwickelung der Torpedogranate. Seinen konservativen Charakter bezeugt Brialmont, indem er theilweise seine Entwürfe von 1885 aufrecht erhält, und sie nur bautechnisch, nicht fortifikatorisch, umbildet.

Als das Haupt seiner Gegner, der neuen Schule, nennt Brialmont den General v. Sauer.*) Derselbe Ideengang, den wir vorstehend kurz aufgeführt haben, gipfelt auch bei Sauer in dem Dogma: „Kein Heil außer im Panzerthurm." Aber nicht im Panzerthurm hier und da — heißt es weiter —; nicht als Accidens und Supplement eines Mauer- und Erd-Forts, sondern im Panzerthurm allein! General v. Sauer macht selbst darauf aufmerksam, daß seine Idee an die vor 60 Jahren ausgeführte Befestigung von Linz durch einen Gürtel sogenannter Maximilianthürme erinnere. Diese ungedeckten Mauerthürme mit Plattform-Geschützen hinter Mauerzinnen sind heut für die Praxis ebenso werthlos, wie die vor mehr als doppelt so langer Zeit vom Marschall von Sachsen empfohlenen, oder die zur Vertheidigung der Küste des Mittelländischen Meeres gegen Piraten erbauten Martellothürme; auf Panzer-Drehthürme angewendet, erscheint die Erneuerung jener alten Ideen durchaus nicht unberücksichtigenswerth.

Schumann empfand bei dem Auftreten des Generals v. Sauer die größte Genugthuung.**) Vielleicht hat ihm sogar die im letzten Satze dargelegte Sauersche Idee einer neuen Art von Thurmgürtel die Anregung zur letzten Ausgestaltung seiner fortifikatorischen Ideen gegeben.

Thurmgürtel ohne Erdforts. In dem endgültig festgestellten „Befestigungssystem Schumann"***) giebt es keine Forts mehr. Seinem schon früher ausgesprochenen Grundsatze entsprechend: „Kleine Werke in kleinen Intervallen" wählt er für das erste oder Vordertreffen seiner Gürtelbefestigung die zu befestigenden Punkte im Gelände in Abständen von nur 1000 bis 1500 m.

Das Ganze der Befestigung jedes dieser Punkte (also den Ersatz für das „Fort" des bisherigen Systems) nennt er Panzer-

*) Taktische Untersuchungen über neue Formen der Befestigungskunst. Berlin 1885, Wilhelmi. Archiv, Jahrgang 1885, S. 620.

**) Vergleiche in seinem Werke die Vorrede zur zweiten Auflage.

***) Schumann erläuterte sein System im Juni-Heft 1886 der „Internationalen Revue". Er hat eigentlich nur sogenannte provisorische Befestigung im Sinne, aber in der Panzer-Fortifikation sind „provisorisch" und „permanent" nicht wesentlich verschieden.

batterie. Deren Kern ist ein Panzerbau, der in räumlichem Zusammenhange eine versenkbare Panzerlaffete für eine 12 cm Kanone, und hinter dieser (in der Kapitale), zugleich ihre Zugangspoterne bildend, zwei Mörserstände (12 cm Mörser) umfaßt.*) Diese drei Geschütze sind die Kampfgeschütze des Postens. Die Vorpanzer-Oberkante der Kanonen-Panzerlaffete liegt nur 2 m über dem natürlichen Horizonte. Die kreisbogenförmige Bodenumschüttung ist kein Wall, sondern ein Glacis. Inmitten der Fläche desselben ist ein flacher Graben ausgehoben, der mit Drahthinderniß ausgefüllt ist.

Das eben erwähnte erste Glacis geht in einen flachen (metertiefen) Graben aus, dem concentrisch in 70 bis 80 m Abstand ein zweites Glacis (die Crête 2,5 m über Terrain) vorgelegt ist. Das zweite Glacis und der Graben zwischen ihm und dem ersten Glacis bilden demnach in üblicher, hier sehr solider Profilform einen Schützengraben; das zweite Glacis ist dem entsprechend mit Infanterie-Bankett versehen. Das zweite Glacis enthält, bezw. deckt zugleich die Zone der Sturmgeschütze. Als solche dienen (etwa 6) 53 mm Schnellfeuer-Kanonen in versenkbaren Laffeten, etwa 80 m von einander entfernt. Zwischen die Laffeten (Thürme) eingeschaltet werden können Mannschafts-Unterkunftsräume (in die 3,5 m hohe Innenwand des zweiten Glacis, in der Form von Contrescarpe und Contrescarpen-Gallerie eingebaut). Auch die Stirnenden des zweiten Glacis können solche Hohlräume aufnehmen.

Am Fuße des zweiten Glacis wird eine zweite Hindernißzone (Drahtspiralen in flachem Graben 25 bis 30 m breit) angeordnet.

Andere Annäherungshindernisse, wie die alte Fortifikation sie darbietet, sind selbstredend nicht ausgeschlossen.

Wenn auch — um für alle Möglichkeiten gerüstet zu sein — das zweite Glacis mit Infanteriebankett versehen ist, so soll dessen Benutzung doch nicht als Regel angesehen werden. Die Sturmgeschütze sollen aber auch nicht das Infanterie-Kleingewehrfeuer ersetzen. Es ist daher neben Kampfgeschütz- und Sturmgeschütz-Panzerbauten eine dritte Kategorie — „fahrbare Panzerlaffeten" — vorgesehen. Das betreffende Geschütz —

*) Die Kanonenlaffete ist Richt- und Beobachtungsstand für die Mörser.

der Vertreter des Infanteriefeuers — ist ein dem Grusonwerk patentirtes 37 mm Stahlrohr. Die Munition des 37 mm besteht in einfachen Wandgranaten in Metallpatronen und in Kartätschen. Das Geschütz erlaubt 35 bis 40 Schuß in der Minute und trägt bis 3 km. Diese gepanzerte Laffete ist fahrbar, denn Schumann erwartet von dem Vertheidiger, er werde von der „Contre-Approche" so guten Gebrauch machen, wie Todleben in Sebastopol. Ueber den Aufstellungsort der gepanzerten Laffeten ist daher im Voraus nicht zu bestimmen; geeignete Punkte (wo sie nicht geniren und vor eigenem Feuer gesichert sind) dürften die Flügel der Position sein; sie mögen aber auch ins Feld hinein, dem Feinde das Feuer entgegentragend, vorgeschoben werden; zuerst werden dann — im Stil der gemeinen Sappe — Schützengräben ausgehoben, dann fahren die gepanzerten Laffeten ein und werden thunlichst durch Einbettung in den Boden gesichert. Es mögen auf jede Batterie etwa 15 bis 20 fahrbare Laffeten kommen.*)

Zu den genannten drei, in allen Fällen anzuwendenden — kommt, je nach Bedarf, als viertes Vertheidigungselement die gepanzerte 12 cm Schnellfeuer-Haubitze. Dieselbe kann Beides: sich am Geschützkampf betheiligen (mit Granaten) und den gewaltsamen Angriff (mit Schrapnels) bekämpfen helfen.

Die 12 cm Schnellfeuer-Haubitze wird namentlich für geeignet erachtet, in einem — allenfalls erst im Fortgange der Belagerung herzustellenden — zweiten Treffen oder für eine überhaupt improvisirte Befestigung den Kern einer Batterie zu bilden. Sie sollte sich für „improvisirte" Befestigung eignen, deshalb ist sie möglichst leicht und einfach; ihre „Montage" (Zusammensetzung) kann in drei Tagen bewerkstelligt werden. Die Batterie, deren Kern sie bildet, würde durch einige — etwa vier — Schnellfeuer-Kanonen in fahrbaren Panzerlaffeten (als Sturmgeschütze) zu ergänzen sein. Um der Einfachheit willen ist die Haubitzlaffete nicht Versenklaffete. Der Mechanismus ist so angeordnet, daß nur für den Moment des Richtens die Panzerdecke (Kuppel, Haube) vom festen Theile des Gehäuses abgehoben zu werden braucht.

---

*) Neuerdings ist das Prinzip der Fahrbarkeit auch auf die 53 mm Schnellfeuer-Kanone ausgedehnt worden.

Da hier und da auch der 21 cm Mörſer angezeigt ſein kann, ſo iſt auch für dieſen die Konſtruktion eines Panzerſtandes feſtzuſtellen geweſen.

Konſtruktionsgrundſätze. Aus dem entwickelten Befeſtigungsſyſteme ergeben ſich die verſchiedenen Kategorien von Panzerbauten, die zu konſtruiren waren.

Bei dieſen Konſtruktionen wirkte Schumann dadurch ſehr weſentlich mit, daß er auf Grund der elementar-taktiſchen Bedingungen, des Bedienungsexercitiums, der Munitionsunterbringung u. ſ. w. die Raumverhältniſſe beſtimmte.

Er vertrat ferner das Prinzip — und überwachte die Innehaltung deſſelben —, daß in allen Fällen die Mechanismen möglichſt einfach zu geſtalten ſeien. Er verwarf z. B. grundſätzlich das hydrauliſche Prinzip; er hatte von dem franzöſiſchen Bukareſter Thurme nichts lernen wollen, ſo ſehr auch deſſen eleganter Drehmechanismus den Leuten in die Augen geſtochen und ſeinen einfachen in Schatten geſtellt hatte. Er erwog, daß z. B. im Zwölfeck nach ſeinem Befeſtigungsſyſtem etwa 360 Panzerlaffeten aller Art erforderlich ſeien, und daß ein ſolcher Platz ein ganzes Korps von Mechanikern und Maſchinenwärtern nöthig machen würde, wenn an den Drehmechanismen andere als die gemeinverſtändlichen Elemente — Kurbel, Rolle, Hebel und Schraube — verwendet würden.

Endlich berückſichtigte Schumann in allen Fällen den Koſtenpunkt; er verlangte daher nicht überall das denkbar Beſte, ſondern war mit dem zufrieden, was allenfalls ausreichend erſchien.

Pilztypus und Drehſcheiben-Typus; Schumann und Gruſon neben einander. Schumann hatte, wie wir wiſſen, von Anfang an behauptet, ſein Syſtem eigne ſich nur für Einrohr-Laffeten; nach den Bukareſter Verſuchen wurde in Buckau dies als Grundſatz anerkannt. Wenn künftig ein Beſteller zwei Rohre in einer Deckung verlange, ſo ſolle zu dem Prinzip der Gruſonſchen Hartgußthürme (Drehſcheiben-Typus mit peripheriſcher Spurkranzrollen-Führung ohne Centralpivot) zurückgekehrt werden.

Das Gruſonwerk erhielt bald nach Abſchluß der Bukareſter Verſuche Auftrag zur Anfertigung eines Entwurfs. Brialmont giebt den betreffenden Buckauer Entwurf [Influence etc., S. 202;

Tafel III*)], und ſagt von ihm, er vereinige die Vortheile beider Bukareſter Verſuchsobjekte. Dieſer „Gruſonwerk-Entwurf" (für zwei 15 cm von 25 Kaliber Länge) hat eine Kuppel aus drei Lamellen, die zu einem einheitlichen Körper ſo verbunden ſind, daß weder Niet- noch Bolzenköpfe vorſtehen.**) Die Drehung erfolgt durch Zahnradkranz, Getriebe und Gangſpill, wie oben (S. 456) bei Beſchreibung des Hartgußthurmes geſchildert iſt; nur iſt hier durch geeignete Ueberſetzung das Gangſpill (in der unteren

*) Brialmont giebt in dem angezogenen neueſten Werke eine ganze Reihe von Panzerbauten. Die ausländiſchen laſſen wir bei Seite, wollen dagegen, um einſchlägige Studien zu erleichtern, die Gruſon-Schumann-ſchen hier nachweiſen.

Brialmont hat den Ausdruck „Panzerlaffete" nicht beliebt; er nennt unterſchiedslos alle Rohrgeſchütz-Drehpanzerſtände „Coupoles". Bei den Mörſern gebraucht er „Abri".

Die Firma Gruſon-Schumann kennt er nicht. Was auf den vorliegenden Blättern aus der Nach-Bukareſter Periode unter dieſer Doppelbezeichnung aufgeführt iſt, nennt er meiſt „projet du Grusonwerk"; nur die verſenkbare Panzerlaffete (bei Brialmont „Coupole à éclipse pour un canon à tir rapide de 57 mm" [ſtatt 53]; S. 245, Fig. 3, Tafel III) heißt „Projet du Major Schumann".

Außer dem im Text erwähnten führt er noch einen „Thurm für zwei Kanonen von 15 cm mit Laffete ohne Rücklauf" an, den das Gruſonwerk unſeres Wiſſens in Deutſchland (gleich dem im Text erwähnten) noch nicht publizirt hat (S. 211, Fig. 1, Tafel IV). Daſſelbe gilt von einem Thurm für ein Geſchütz von 12 cm (S. 234, Fig. 1, Tafel V).

Nun folgen Konſtruktionen, die durch die „Panzerlaffeten", zweite Auflage, bekannt ſind; bei Brialmont ſind die Zeichnungen nicht ganz identiſch, geben aber unverkennbar die betreffenden Objekte:

Verſchwindthurm für eine Kanone von 12 cm; „Gruſonwerk" (S. 239, Fig. 3, Tafel XI).

Die Haubitzlaffete; „Gruſonwerk" (S. 251, Fig. 2, Tafel III).

Der 21 cm Mörſerſtand; „Gruſonwerk" (S. 259, Fig. 4, Tafel X).

Der 12 cm Mörſerſtand; ohne Urheberangabe (S. 262, Fig. 6, Tafel V).

Die fahrbare Laffete iſt nach der erſten Auflage, alſo nicht mehr gültig.

**) Gruſon hatte ſich um dieſe Zeit ſelbſt von ſeinem Hartguß emancipirt. In der Landbefeſtigung iſt ſeitdem deſſen Verwendung mehr und mehr auf Vorpanzer und Mörſerpanzer beſchränkt.

Thurm-Etage) in die lothrechte Mittelachſe gebracht, was ſehr elegant ausſieht. Das Gangſpill hat ſechs Arme, und ebenſo viele Mann bewirken eine ganze Rotation in einer Minute. Dieſer Thurm konnte alſo mit dem franzöſiſchen um die Wette rotiren, wenn es verlangt würde.

Wir haben dieſes Beiſpiel gegeben, als einen Beleg dafür, daß, trotz aller Freundſchaft, der Gruſon-Thurm ſich neben der Panzerlaffete fortgeſetzt behauptet, daß er ſeine eigene Entwickelung gehabt hat.

Wir haben hier jedoch nicht dieſen Weg, ſondern nur denjenigen zu verfolgen, den Gruſon mit Schumann zuſammen gegangen iſt. Auf dieſem Wege iſt das Prinzip der Panzerlaffete (der „Pilztypus") der leitende Faden.

Bekanntwerden der neueſten Konſtruktionen. Unter demſelben abgekürzten Außentitel: „Panzerlaffeten", den die Publikation von 1884/85 (deren Text Schumann verfaßt hatte) trägt, gab das Gruſonwerk 1887 eine neue, als Manuſkript gedruckte Beſchreibung der inzwiſchen feſtgeſtellten, in Probe-Exemplaren (1886) ausgeführten und zum Theil verſuchten Konſtruktionen, die durch das endgültige „Befeſtigungsſyſtem Schumann" bedingt geweſen waren (Text vom Gruſon-Ingenieur J. v. Schütz). Im laufenden Jahre iſt eine zweite „vervollſtändigte" Auflage erſchienen.*)

Die neue Publikation hat mit der von 1884/85 mehrere Objekte gemein (die Panzerlaffeten für ſchweres Geſchütz; für Mörſer; die verſenkbaren); aber die Veränderungen in der Konſtruktion ſind ſehr bedeutend; die alten „Panzerlaffeten" (das Werk von 1884/85) haben nur noch hiſtoriſchen Werth; danach gebaut wird nicht mehr werden.

Der neue Drehzapfen. Unter den maſchinellen Veränderungen iſt eine ſehr wichtige; dieſelbe iſt unſcheinbar; der Text macht nirgends deutlich darauf aufmerkſam, daß es ſich um Abſtellung

*) Unter dem vollen Titel: „Die Panzerlaffeten auf den Schießplätzen des Gruſonwerk bei Magdeburg-Buckau und Tangerhütte". Die „Vervollſtändigung" iſt eine weſentliche; ſie betrifft die Neuheit einer Haubitzlaffete; auch der Text iſt erweitert; die fahrbare Laffete iſt umkonſtruirt. Studirende mögen ſich daher um die zweite Auflage bemühen; die erſte iſt ſchon wieder antiquirt.

eines alten Uebels handelt; letzterer Umstand dürfte manchem Leser entgehen. Wir halten es für angezeigt, der Bescheidenheit des — uns unbekannten — Konstrukteurs, der den Gedanken dieser Verbesserung gehabt hat [sie datirt von 1886*)], nachzuhelfen, indem wir auf dieselbe aufmerksam machen und sie erläutern.**)

Die schwache Seite der Panzerlaffete war und blieb der „hochliegende Friktionskranz", der gleichwohl — wie es schien — eine unvermeidliche Konsequenz des Centralpivots war. Aus den vier Schumannschen „Balancekugeln" der ersten Konzeption von 1878 waren — nach mancherlei Zwischenstadien — im Bukarester Thurme vier Rollen mit Federpuffern geworden. Bei der Bukarester Konkurrenz hatte die Panzerlaffete mit nichts so wenig Glück, als mit ihrem Drehmanöver. Der Vertreter des „deutschen Thurmes" vertheidigte denselben in der lauten Diskussion nach Kräften, aber im Stillen mußte er sich gestehen, daß die Friktionsrollen mit ihrem federnden Reibungswiderstande an langem Hebelsarme keinen geringen Antheil an dem Mißerfolge in der Rotationskonkurrenz gehabt hatten.

Acht Jahre lang haben alle Betheiligten den „hochliegenden Friktionskranz" als ein nothwendiges Uebel anerkannt. Der Grund des Uebels war klar: die ganze Drehkuppel konnte auf einem Punkte — dem Berührungspunkte des abgerundeten Pivotzapfens mit der gleichfalls abgerundeten Pfanne (oder Spurlager) — nicht stehen. Theoretisch gab es eine Möglichkeit des Stehenbleibens: der bezeichnete Berührungspunkt und der Schwerpunkt des Ganzen mußten lothrecht über einander zu liegen kommen; praktisch war es selbstredend nicht möglich, diese Stellung zu gewinnen und zu erhalten.

Es war nur ein kleiner Schritt bis zum Ziele, und auf diesen Schritt ist wunderbarerweise acht Jahre lang keiner der vielen Sachverständigen gekommen, die an dem hochliegenden Friktionskranz sich geärgert haben:

---

*) Für den Mörser seit 1883; der glückliche Gedanke, den „flachen Zapfen" bei allen Panzerlaffeten anzuwenden, ist erst 1886 (unbekannt von wem) ausgesprochen und sofort verwerthet worden.

**) Deutlicher als in dem im Auftrage des Grusonwerk verfaßten Texte zu den neuesten Konstruktionen erklärt Herr v. Schütz die Neuerung in „Entwickelung des Grusonwerk" (Rathenow 1888, Babenzien), Seite 7: „Grund zum Tadel u. s. w.".

Man brauchte nur den Berührungspunkt in eine Berührungsfläche zu verwandeln! Auf dem flachen Zapfen und flacher Unterlage — wenn beide auch nur Kreise von 20 cm Durchmesser waren — stand der Thurm, falls nur die Massen der Drehkuppel so vertheilt waren, daß die Lothrechte durch den Schwerpunkt des Ganzen noch innerhalb der Berührungsflächen fiel!

Freilich wäre bei so geringem Auflager der breit ausladende Körper bei jedem Windstoß, geschweige denn beim Rückstoße eines Schusses umgefallen, wenn er frei gestanden hätte; da aber sein kreisrunder Kuppelrand nur um Spielraumbreite von der kreisrunden Oeffnung des Vorpanzers absteht, so legt er sich unter Einwirkung des Rückstoßes nur ein wenig hintenüber, und zwar so wenig, daß die Lothrechte durch den Schwerpunkt noch nicht außerhalb des Auflager-Kreises fällt; sein eigenes Gewicht zieht ihn dann, sobald die Stoß- (oder Druck-) Wirkung vorüber ist, in die richtige Stellung zurück; Achsenschwankungen (Nutationen) — sie mögen hervorgerufen sein durch was immer — korrigiren sich sofort selbst.

Das war nun wieder einmal das Ei des Columbus gewesen, und zwar diesmal dem Wortlaute nach: nichts war zu thun, als das Eirund, die Kugelfläche, in eine Ebene zu verwandeln!

Der berüchtigte „hochliegende Friktionskranz" war hiermit aus der Welt geschafft.

Das Sturmgeschütz. Einleuchtend ist der Nutzen der Versenkbarkeit für die Sturmgeschütze. Sie sind versenkt, so lange sie schweigen; sie müssen gehoben bleiben, so lange sie reden sollen. Da sie Schnellfeuer zu machen haben, können sie natürlich nicht nach jedem Schusse verschwinden; sie müssen sich eben während der Aktion preisgeben. Dementsprechend ist der Versenkmechanismus ganz in die Hände der Bedienung gegeben.

Das bei der verbesserten Cummersdorfer Panzerlaffete zuerst angewendete Prinzip der Contrebalancirung durch Gegengewicht an einem Hebel oder Wagebalken (denselben nennt in einer anderen Schrift Herr v. Schütz ebenso, wenn auch französisch, „Balancier"; in der neuesten Schrift wird er „Traghebel" genannt) ist bei der in Rede stehenden Laffete auf das Heben und Senken angewendet.

Auf dem kurzen Schenkel ruht zunächſt eine vertikale Säule aus Walzeiſen („Pivotſäule"), die in einem mit der Sohle des Bauwerks feſtverbundenen Führungsblocke gleitet. Das Rohrgehäuſe (jetzt „Haube" genannt) dosenförmig (d. h. cylindriſche Zarge, flachgewölbte Deckel) ruht auf einer andern Walzeiſenſäule, die gleich der Pivotſäule in der lothrechten Mittelachſe des Bauwerks liegt. Beide Säulen ſind rechtwinklig zur Achſe abgeſchnitten und glatt gehobelt. Damit iſt hier das eben erläuterte neue „Prinzip des flachen Zapfens" realiſirt; die die Haube tragende Säule heißt deshalb ſchlechthin „Zapfen". Durch das Mittelglied der Pivotſäule wird die Haube gehoben und geſenkt; auf der Pivotſäule dreht ſich der Zapfen und die Haube.

Die Laffete iſt ausbalancirt, d. h. das Gegengewicht am langen Hebelsarme iſt ſo bemeſſen, daß die Wage ſchwankt; es iſt nur noch die Reibung in der Maſchine zu überwinden, damit die Schalen ſteigen oder ſinken. Dazu reicht bei der in Rede ſtehenden Laffete geringe Muskelkraft eines Mannes aus. Dieſelbe greift am zweckmäßigſten am langen Hebelsarme an. Direkt kann das mit Bequemlichkeit nicht geſchehen, da der Traghebel unter dem Boden des Gehäuſes liegt. Es iſt deshalb an dem langen Hebelsarme eine vertikale Zugſtange befeſtigt, die, durch ein Loch in der Dielung geführt, in bequemer Handhöhe über demſelben in einem Knebel endet. Die Führung hat eine Knagge (Naſe), für die ein geeignetes feſtes Auflager (eine Raſt) an der Thurmwand vorgeſehen iſt. Iſt die Haube gehoben und ſoll ſinken, ſo hat man nur am Knebel zu ziehen, bis die Naſe einſchnappt; die Laffete iſt damit in der verſenkten Lage feſtgeſtellt. Soll die Haube ſteigen, ſo rückt man die Naſe aus der Raſt und drückt auf den Hebel; die Reibung genügt, um die Laffete in der gehobenen Lage verbleiben zu machen.

In der Feuerbereitſchafts-Stellung ragt das Rohr mit dem größten Theile ſeiner Länge aus der Haube hervor; mit dem Bodenſtück reicht es noch nicht bis an die Achſe des Thurmes. In dieſer Stellung kann es fixirt werden, und verbleibt in derſelben, ſo lange es feuert; der Rücklauf iſt abſolut gehemmt. Dieſe Anordnung war geboten, damit für die Bedienung im Innern der Haube Platz geſchafft wurde. Die Vertikalſchwingung des Rohres erfolgt um die Schildzapfen, die bei der Feuerbereitſchafts-Stellung dicht hinter der Scharte liegen; letztere iſt daher hier keine Minimalſcharte. Vor dem Verſenken muß das Rohr

zurückgezogen werden. Diese Bewegung vermittelt die Anordnung horizontaler Führungen (einer Kulisse, eines Schlittens) in den Laffetenwänden, in denen der „Rohrträger", sobald die Fixirung ausgelöst ist, zurückgleiten kann. Bevor das Zurückziehen erfolgt, muß der mit dem Richten, Laden und Abfeuern betraute Mann den Sitz, den er bis jetzt inne gehabt hat, verlassen.

Die neue Konstruktion der versenkbaren Schnellschießer-Laffete zeigt in allen Theilen gegenüber der ersten, vorstehend unter 12 geschilderten Konzeption augenfällige Verbesserungen: das Abbalanciren mittelst „Traghebel" ist einfacher, gemeinverständlicher, im Gange gesicherter, als das durch ein vertikal gleitendes Gegengewicht erzielte; es kann namentlich das am Hebel mit Uebersetzung wirkende Gewicht viel leichter sein, als das über Rollen an Ketten geführte. Viel einfacher ist auch die Anordnung für das Zurückziehen und Vorbringen des Rohres. Dazu kommt der wesentliche Vorzug des die Horizontalschwingung erleichternden „flachen Zapfens".

Das Kampfgeschütz. Die Versenkbarkeit auf die Laffete für ein schweres Kampfgeschütz auszudehnen und auf die Wage zu gründen, hat Schumann hier zum ersten Male unternommen. Das Versenken ist zweifellos ein besseres, weil schneller wirkendes Bergungsmittel, als die Rotation nach französischem Geschmack.*)

Als Kampfgeschütz galt bisher das 15 cm Kaliber. Dies getraute sich Schumann nicht mehr mittelst des Traghebel-Prinzips versenkbar zu machen. Da er, wie bereits erwähnt, Hydraulik nicht anwenden wollte, verstand er sich lieber zur Reduktion auf die 12 cm Kanone, wo er mit dem Traghebel-System noch auskam. Das Prinzip des flachen Zapfens ist hier in gleicher Form zur Anwendung gekommen, wie bei der Schnellfeuer-Laffete.**) Der

*) In zwei Sekunden (Flugzeit der feindlichen Granate) ist die Mougin-Thurmscharte erst einen halben Meter zur Seite gerückt; die der Versenklaffete ist bereits verschwunden.

**) Wenn gedreht sein soll, so kann nunmehr — dank dem flachen Zapfen — die Panzerlaffete für das Kampfgeschütz auch darin mit den Franzosen konkurriren: ein Mann bewirkt eine Umdrehung in einer Minute; es ist aber auch Vorkehrung getroffen (Angriff mit Handspeichen statt des normalen Räderwerkes), daß zwei Mann in einer halben Minute die Umdrehung bewirken können.

Bewegungsmechanismus ist so angeordnet, daß man zunächst nur ein wenig anhebt, um den hier vorstehenden Rand des flachgewölbten Deckels der dosenförmigen Haube von der Berührung mit dem Vorpanzerrande zu befreien und horizontal drehen zu können. Die Seitenrichtung wird direkt aus dem Mannloch bewirkt, oder indirekt durch Nehmen des Horizontalwinkels, der bekannt sein muß. Die Einrichtung zum Nehmen der Elevation, sowie die Rücklauf-Hemmung entsprechen der verbesserten Cummersdorfer Panzerlaffete. Die volle Hebung erfolgt nur des Abfeuerns wegen; nach dem Schuß wird das sofortige Versinken der Haube durch die Bedienung hervorgerufen.*)

Die jetzige Kampfgeschütz-Laffete knüpft an die verbesserte Cummersdorfer von 1883 an; sie hat von ihr die in die Thurmachse gerückte eigentliche Laffete, in die das Rückstoß-Auffangen verlegt ist, und den Traghebel. Letzterer, damals nur eingeführt, um das Lüften behufs Drehens zu erleichtern, ist jetzt für den zweiten, bedeutsamen Dienst ausgenutzt, die Laffete versenkbar zu machen.

Durch Einführung des „flachen Zapfens" erscheint die Drehleichtigkeit zu einem nicht mehr übertreffbaren Grade gesteigert.

Die Haubitze. Die für die Haubitze konstruirte ist keine Versenklaffete. Die Haube ist deshalb nicht dosenförmig, sondern eine etwas mehr als die Dosendeckel gekrümmte, ringsum auf dem Vorpanzer ruhende Calotte, die demnach auch die Scharte enthält (die bei den dosenförmigen Hauben im cylindrischen Theile liegt).

Es gilt für die Haubitzlaffete das für die verbesserte Cummersdorfer zuerst vorgeschlagene Verhalten; Normalstellung: Ruhelage der Kuppel auf dem Vorpanzer; Lüften nur, um Drehung zu ermöglichen. Der „flache Zapfen" ist angewendet. Der Trag-

*) Die Laffete war zuerst so konstruirt, daß das Versinken infolge des Abfeuerns automatisch erfolgte. Der Gedanke war gut, aber in der Praxis bewährte sich der Mechanismus nicht. Wegen des größeren Gewichtes des Kampfgeschützes konnte der Versenkungsmechanismus überhaupt nicht so einfach ausfallen, wie der vorstehend bei der Sturmgeschütz-Laffete beschriebene. Er ist so einfach wie möglich, aber doch so, daß er ohne die Hülfe von Zeichnungen nicht verständlich zu machen ist.

hebel ist es nicht; wahrscheinlich, weil diese Lafsete auf „improvisirte" Anlage, wenig Theile, schnelle Montage zugeschnitten ist. Das Gegengewicht am Hebel ist durch Federn ersetzt, die dem Kuppeldruck entgegenwirken; es ist dann ebenfalls nur geringe Kraft erforderlich, um das von den Federn beinahe bewirkte Lüften vollends herbeizuführen.

Die Mörser. Die eigenartige Grundlage der Mörserpanzerung ist in 11 (S. 475) erklärt. Die von Herrn v. Schütz gebrauchten Bezeichnungen „Gruson-Mörser", „Grusonscher Kugelmörser" weisen auf den Urheber der originellen Idee hin.

Der Stand des 12 cm Mörsers in der Zugangspoterne der Kanonenlafsete hat infolge dieser Ortsbestimmung — abweichend von allen übrigen Panzerbauten, die Rotunden sind — rechteckigen Grundriß. Er ist mit einer ebenen (Panzerplatten-) Decke abgeschlossen; in diese ist das runde Loch für den Kugelmörser eingeschnitten.

Der Stand des 21 cm Mörsers hat im Wesentlichen die in 11 (S. 475) geschilderte Rotundenform behalten.

Der „flache Zapfen" ist (vergl. S. 476) bei der Mörserlafsete zuerst angewendet worden.

Bei allen bisher betrachteten neuen Konstruktionen ist die Wand des festen Theiles bis zum Vorpanzerringe, der sie krönt, als ein in Blech ausgeführtes cylindrisches Repositorium gestaltet, das zur Aufnahme von Munition eingerichtet ist.

Die fahrbare Lafsete.*) Wie schon bemerkt, ist neben dem 37 mm jetzt auch der 53 mm Schnellschießer fahrbar gemacht, also

*) Alle Zeitungen haben berichtet, daß bei dem diesjährigen westfälischen Kaisermanöver (am 21. September) in einer Stellung zur Deckung der Eisenbahn in improvisirter Befestigung acht fahrbare Panzerlafseten (vier von jedem der beiden Kaliber) mitgewirkt haben; zu großer Befriedigung aller Urtheilenden. — Wenn Herren, die dem Manöver beigewohnt und das neue Streitmittel kennen gelernt haben, die hier gegebene Beschreibung nicht bis ins Einzelne übereinstimmend finden sollten, so wollen sie bedenken, daß nur wiedergegeben werden konnte, was das Grusonwerk veröffentlicht hat. Ehe die Lafseten auf dem Manöverfelde in die Oeffentlichkeit treten durften, haben sie auf dem Schießplatze ihre Prüfung bestehen müssen. Das geht selten ohne alle Aenderungen ab. An wesentlichen Stücken wird schwerlich geändert worden sein.

dasselbe Geschütz, das als Sturmgeschütz in versenkbarer Lafette in bleibender Stellung verwendet wird. Die Einrichtung der fahrbaren Lafette ist für beide Kaliber dieselbe; nur die Abmessungen sind verschieden. Die in der zweiten Auflage (von 1889) der v. Schützschen Beschreibung der neuesten Konstruktionen der „Gruson-Schumannschen Panzerlafseten" gegebene fahrbare Lafette ist, gegenüber der in der ersten Auflage (von 1887) enthaltenen, umkonstruirt und nicht unwesentlich verändert.*) Feste Verbindung zwischen Rohrgehäuse und Fahrgestell besteht nicht mehr; letzteres hat demnach jetzt den Charakter der Protze.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß in Fällen, wo es auf schnelles Auftreten und Wiederverschwinden ankommt, das Gehäuse auf der Protze verbleibt; Regel ist aber, daß die Protze nur als Transportmittel dient, am Gebrauchsorte aber beide Elemente sich trennen.

Die fahrbare Lafette kann in permanenten Anlagen und vorbereiteten Stellungen Anwendung finden. Dann wird diese Vorbereitung in einer in Beton ausgeführten Nische bestehen, in die das Gehäuse geschoben wird. Die Protze hat dann nur den Nutzen, die Armirung zu erleichtern und bei nöthig werdendem Rückzuge das Geräth zu retten. Findet die Verwendung im Contre-Approchiren, in der fortifikatorisch-artilleristischen Gegen-Offensive bei regulärer Belagerung einer permanenten Anlage, oder findet sie bei einer im Ganzen „improvisirten" Stellungsbefestigung statt, dann kann der Geschützaufstellung nur im Stile des gemeinen Sappirens vorgearbeitet und die Sicherung des Gehäuses durch Einbetten in den Brustwehrkörper des Laufgrabens bewirkt werden.

Auf der Sohle der Bergungsnische — sei sie in Beton oder nur in Erde hergestellt — wird ein kurzes Schienengeleise gestreckt, welches die Protze beweglich mitführt; ein entsprechendes Geleisstück ist an der Protze selbst fest. Die Protze muß so heranfahren können, daß beide Geleisstücke richtig und bündig aneinander stoßen. Da das Gehäuse mittelst vier kleiner Spurkranzräder auf dem Geleisstück der Protze steht, so ist seine Ueberführung von der Protze in die Bergungsnische und umgekehrt leicht und schnell zu bewerkstelligen.

---

*) Die Schilderung im Archiv (Jahrgang 1888, S. 376) ist nach der ersten Auflage gemacht, demnach bereits antiquirt.

Das Gehäuse hat flachen Boden, cylindrische Wand (Mantel) und gewölbten Deckel (die Panzerdecke). Der obere Rand des Mantels ist ringförmig durch den „Mantelpanzer" (Analogie des Vorpanzers der größeren ständigen Laffeten) verstärkt. Die Panzerdecke ruht mit ihrem unteren Rande, innerhalb des Mantelpanzers, auf drei an der Binnenfläche des Mantels befestigten Gleitrollen; ihre Hauptstütze ist jedoch die Mittelsäule mit dem bekannten „flachen Zapfen", auf dem die Decke balancirt. Die Gleitrollen sollen Schwankungen beim Schießen verhindern. Auf dem Boden ist, nach der Mittelachse centrirt, ein Zahnkranz befestigt. An der Säule fest ist ein Sitz für den Mann, der das Richten, Laden und Abfeuern besorgt; dem Sitze diametral gegenüber befindet sich ein horizontales Handrad, das der sitzende Mann bequem, an der Säule vorbei, mit einer oder mit beiden Händen fassen und horizontal drehen kann. Dieses Handrad sitzt fest an einer lothrechten Achse, die am oberen und unteren Ende durch zwei mit der Säule verbundene Arme geht. Am unteren Ende dieser lothrechten Achse sitzt das Getriebe, das in den am Boden festen Zahnkranz greift. Dreht der Mann das Handrad, so dreht er auch das Getriebe, und leiert sich selbst, die Säule und die Kuppel nach Belieben im Kreise herum. Auch der Rohrträger, der an der Kuppel festsitzt, und somit das Rohr, machen die Drehung mit. Das Rohr ragt zum größten Theil aus der Kuppel vor. Der Rücklauf ist völlig gehemmt; das Höhenrichten durch eine Richtschraube vermittelt. Der auf seiner Pritsche sitzende Mann hat Alles bequem zur Hand: das Handrad, um Seitenrichtung, die Richtschraube, um Höhenrichtung zu nehmen, das Bodenstück mit dem Verschluß, um zu laden. Da es Schnellfeuer gilt, so müssen ihm die Patronen in die Hand gesteckt werden. Dies besorgt der zweite Mann, für den sich neuerdings im Innern noch ein Sitzplatz gefunden hat; zuerst saß er in dem kleinen Vorbau, der die Thür enthält. In 12 Blechkasten, die auf dem Boden des Gehäuses rings um die Wand entlang aufgehängt sind, befindet sich die Munition (150 Schuß in der 37 mm, deren 130 in der 53 mm Laffete).

Hiermit ist die Reihe der neuen Konstruktionen erschöpft und die Beschreibung der Schumannschen Panzerfortifikation beendet.

Wir begnügen uns mit der Beſchreibung und enthalten uns jeder Kritik, die in einem Nachrufe, einem Gedenkblatt zu Ehren des jüngſt Verſtorbenen nicht am Platze wäre.

Eine Kritik ſoll daher die folgende Bemerkung nicht ſein; eher eine Fürſprache.

Ueber die Taktik des Feſtungskrieges, insbeſondere der Vertheidigung, hat ſich Schumann nicht ausgeſprochen; das jedoch hat er allerdings geſagt, daß er durch ſeine fahrbaren Schnellſchießer das Infanteriefeuer erſetzen wolle. Muß man ihn deshalb nothwendig zu einer gewiſſen neuen Schule rechnen, von der, mehr oder weniger verblümt, die Meinung kund gegeben wird: in der Panzerfortifikation brauchen wir keine Infanterie mehr?

Man kann zu Schumanns Gunſten auf die Thatſache verweiſen, daß er ſeinem zweiten Glacis ein Infanteriebankett giebt, und daß er Ort und Art von Mannſchafts-Unterkunftsräumen andeutet. Es dürfte ihm nicht nachzuweiſen ſein, daß er ſich in der Vertheidigung rein defenſiv hat verhalten wollen; indem er als einen der Zwecke, die durch die Fahrbarmachung der Schnellſchießer erreicht werden ſollten, das Contre-Approchiren bezeichnet, erklärt er ſich doch wohl für offenſives Verhalten des Vertheidigers. Und daß er nicht gewußt haben ſollte, dazu brauche man Infanterie — das iſt nicht anzunehmen. Sollte er die in ſeinem letzten Befeſtigungsſyſtem an die Stelle von Forts geſetzten Panzerbatterien, außer mit einiger Wachmannſchaft, nur mit der Bedienungsmannſchaft der verſchiedenen Panzerlaffeten auszuſtatten im Sinne gehabt haben, ſo bleiben für die Zwiſchenräume, aus denen der Vertheidiger offenſiv vorbrechen kann, um ſo mehr Leute disponibel. Für dieſe bietet das hinter dem erſten Treffen gelegene Gelände entweder natürliche Deckungen oder Platz zu Kaſernements. Letztere würden gewiß nicht als Panzerbauten zu geſtalten ſein; für ſie würde der billigere Maſſivbau nach wie vor anwendbar ſein; und darum gedenkt er ſolcher Anlagen gar nicht. Bei proviſoriſchen Befeſtigungen, wie der von Plewna, würde die Maſſe der Infanterie ſich mit den Deckungen begnügen müſſen, die das Gelände bietet, oder ſich höchſtens einige Kugelfänge herſtellen — gleichviel, ob die Befeſtigung vor ihnen in Holz oder in Eiſen ausgeführt iſt.

In der folgenden Tabelle ſind die wichtigſten Zahlenangaben bezüglich der von Schumann gewählten Geſchützarmirung zuſammengeſtellt.

Gegenstand der Zahlenangaben	Panzerlaffeten in festen Stellungen					Fahrbare Laffeten	
	Kampfgeschütze			Sturmgeschütz	Kampf- und Sturmgeschütz		
	Kanone 12 cm	Mörser		Schnellfeuer-Kanone von 53 mm	Schnellfeuer-Haubitze von 12 cm	37 mm	53 mm
		12 cm	21 cm				
	1	2	3	4	5	6	7
Geschoßarten und wirksame Schußweiten.*							
Einfache Wandgranate .	—	—	79,2 (3,5); 3900	1,63 (0,07); 3200	—	0,45 (0,025); 2500	Wie in der vierten Kolumne, mit Ausnahme des Gewichts
Ringgranate	16,4 (0,9); 7000	16,4 (0,9); 2700	—	1,63 (0,07); 3200	16,4 (0,8); 5000	—	
Schrapnel.	19,72 (450); 4500	16,4 (440); 2700	—	1,63 (56); 3000	16,4 (440); 5000	—	
Kartätsche.	—	—	—	78; 400	—	18; 300	
Gewicht in kg.							
Ganze Panzerkonstruktion	53 000 zweistöckig 65 000	13 700	80 000	12 500	18 500	1500+540**	2570+690**
Rohr mit Verschluß . .	1190	1000	5450	142	500		
Mann Bedienung (ohne Ref.)	5 bis 6	2	3	2	2	2	2
Schuß pro Minute . . .	1	1	½	30 bis 35	10 bis 15	35 bis 40	

* Bei den Granaten und Schrapnels giebt die erste Zahl das Geschoßgewicht in Kilogramm; die in Parenthese beigefügte dort die Sprengladung (kg), hier die Anzahl Hartbleikugeln. Bei den Kartätschen bezeichnet die erste Zahl die Kugelzahl. In allen Fällen giebt die hinter dem Semikolon folgende Zahl die wirksame Schußweite in Metern.

** Erste Zahl Gewicht des Gehäuses; hinter dem Pluszeichen das Gewicht der Protze.

15. Rückblick und Ausgang.

Schumann bei Brockhaus. Schumann hat bereits einen Platz in Brockhaus' Konverſations-Lexikon erhalten. Die Initiative zur Aufnahme iſt von dem Leiter des Unternehmens ausgegangen; Schumann hat von der Abſicht erſt erfahren, als er um Material zu dem Artikel angeſprochen wurde. Er hat ſich nicht geſchmeichelt gefühlt von der ihm zugedachten Ehre, unter die berühmten Zeitgenoſſen gerechnet zu werden; im Gegentheil, er iſt verdrießlich geworden und hat proteſtirt. Er wollte nicht bei lebendigem Leibe ins Konverſations-Lexikon, er wollte ſein Streben nicht ſchon jetzt an die große Glocke gehängt ſehen, jetzt, wo es noch im vollen Fluſſe war; noch weit von der Vollendung.

Die Angelegenheit wurde in dem Buckauer Kreiſe beſprochen. Schumann lehnte die Mitwirkung ab und äußerte — auf den Leipziger Anfrager zielend —: „Er ſoll mich ungeſchoren laſſen" (dem Sinne nach; der Wortlaut iſt — unſerm Gewährsmann zufolge — noch unparlamentariſcher geweſen).

Der Buckauer Kreis dachte anders; der gewünſchte Artikel ſollte verfaßt werden. Da der Verkehr mit Schumann erſt einige Jahre alt war, wußte Niemand Genaues über frühere Verhältniſſe. Man bedurfte alſo durchaus einige biographiſche Notizen; man hat ſie dem Widerſtrebenden abliſten müſſen.

Der Brockhaus-Artikel iſt demzufolge nicht ganz korrekt. Zwar in der Hauptſache, in dem Hinweiſe auf Schumanns Bedeutung für die Militärtechnik, insbeſondere die Panzerfrage, iſt kein Fehlgriff gethan (darüber war man gerade in Buckau beſtens orientirt); aber im biographiſchen Theile ſind Ungenauigkeiten.

Vielleicht wird Der und Jener (vielleicht Brockhaus ſelbſt für die nächſte Auflage) den Brockhaus-Artikel „Schumann" nach den vorliegenden Blättern berichtigen wollen. Der Artikel mag daher hier wiedergegeben werden; die eingeſchalteten Ziffern weiſen auf die angefügten Berichtigungen hin. Der Leſer gewinnt dadurch an der Schwelle des Ausganges einen kurz zuſammenfaſſenden Rückblick auf Schumanns Lebensgang.

Schumann, Max, preußiſcher Ingenieurmajor, namhaft durch ſeine Konſtruktion gepanzerter Geſchützſtände, ſowie überhaupt als Vorkämpfer der Verwendung des Eiſens in der Befeſtigungskunſt, wurde am 27. Juni[1]) 1827 in Magdeburg geboren, beſuchte das dortige Kloſtergymnaſium[2]) und ſpäter die Realſchule in Halle a. S., nach deren Abſolvirung[3]) er in die 4. Pionier-Abtheilung[4]) eintrat, ſtand als Ingenieuroffizier lange Zeit in Mainz und Luxemburg. In Mainz fanden 1866 Schießverſuche gegen einen Schumannſchen gepanzerten Geſchützſtand und gleichzeitig die Erprobung einer von Schumann konſtruirten Minimalſcharten-Laffete ſtatt, welche die günſtigſten Ergebniſſe lieferten. Schumann erhielt den Auftrag, die gemachten Erfahrungen zu einer neuen Eiſenkonſtruktion zu verwerthen, und wurde daher zum Ingenieur-Comité in Berlin kommandirt, von wo er zweimal nach England zum Studium der dortigen Panzerkonſtruktionen geſandt wurde.[5]) Am deutſch-franzöſiſchen Kriege nahm Schumann als Major im Stabe der dritten Armee Theil und erwarb ſich das Eiſerne Kreuz erſter Klaſſe. Nach dem Kriege fand ein neuer Schießverſuch gegen einen nach Schumannſchen Angaben hergeſtellten walzeiſernen Drehthurm für zwei 15 cm Geſchütze ſtatt, der wiederum ein günſtiges Reſultat ergab.[6]) Doch wurde ſtatt des Schmiedeeiſens ſpäterhin das Gruſonſche Hartgußeiſen als Material gewählt, die Schumannſche Konſtruktion aber im Uebrigen beibehalten.[7]) Im Jahre 1872 nahm Schumann den Abſchied, um ſich ganz der Fortbildung ſeiner Panzerkonſtruktionen zu widmen, und trat mit Gruſons Panzerfabrik in Buckau in Verbindung, welche ihn bei der Ausführung ſeiner Ideen unterſtützte.[8]) Im Jahre 1882 fanden in Cummersdorf bei Berlin ausgedehnte Verſuche gegen eine Schumannſche Panzerlaffete ſtatt, welche die große Widerſtandsfähigkeit der Konſtruktion ergaben. Im Jahre 1884 veröffentlichte Schumann ſein Werk: „Die Bedeutung drehbarer Geſchützſtände (Panzerlaffeten) für eine durchgreifende Reform der permanenten Befeſtigung“ (2. Auflage 1885),[9]) welches über die Verwendung ſeiner Panzerkonſtruktionen ganz neue Geſichtspunkte aufſtellt und von Grund aus eine Umbildung der beſtändigen Befeſtigungskunſt anbahnt.[10]) Bei den Schießverſuchen zu Bukareſt (Dezember 1885 und Januar 1886) ſtand Schumann mit ſeinem Panzer-Drehthurm in Wettbewerb mit einer franzöſiſchen Konſtruktion des

Geniemajors Mougin, wobei sich die Schumannsche Konstruktion an Widerstandsfähigkeit der letzteren erheblich überlegen zeigte. [11])

Berichtigungen.

1. Die Personalakten führen den 26. als Geburtstag an.
2. Schumann hat kein Gymnasium besucht; er selbst nennt als seine ersten Unterrichtsstufen in Magdeburg: Privatunterricht, Seminarschule, Vorbereitungsschule, Handlungsschule (bis 1841).
3. Er kam auf die Realschule, weil seine Eltern nach Halle verzogen. Er hat diese Anstalt nicht absolvirt; er ist nach nicht voll zweijährigem Besuch der Sekunda abgegangen, um sich durch Privatunterricht zum Fähnrichexamen vorzubereiten (1843).
4. Er ist in Magdeburg eingetreten (1845), wo damals die dritte Pionier-Abtheilung stand. Die Pionier-Abtheilungen sind seitdem zu Bataillonen erweitert; jetzt steht das vierte Bataillon in Magdeburg.
5. Schumanns zwei Reisen nach England fallen in die Zeit der Mainzer Versuche; er war bereits in England gewesen (1863 und 1865), als er seinen festen Panzerstand entwarf. Er wurde nicht direkt aus Anlaß der Mainzer Versuche und alsbald, sondern erst zwei Jahre später in das Ingenieur-Comité berufen. Die Mainzer Versuche hatten von Bundes wegen stattgefunden; sie waren kaum beendet, als der Deutsche Bund zu Bruche ging. Schumann ist dann in Böhmen und bei der provisorischen Befestigung von Dresden, später bei der Bundes-Liquidation in Mainz beschäftigt gewesen.
6. Nachdem Schumann in das Ingenieur-Comité getreten war (1868), erhielt er den Auftrag, einen Panzer-Drehthurm aus Walzeisen zu entwerfen, der auf dem Tegeler Schießplatz errichtet und geprüft werden sollte. Beides geschah; die Prüfung hatte begonnen, als der Krieg von 1870 sie unterbrach; nach dem Kriege ist sie zu Ende geführt worden.
7. Es ist nicht zutreffend, daß bei den Grusonschen Hartgußthürmen nur das Material ein anderes, die Schumannsche Konstruktion im Uebrigen aber beibehalten worden sei; die Hartgußthürme hatten auch in konstruktiver Beziehung ihr eigenes, von Schumann unabhängiges Aussehen.
8. Nicht alsbald, nachdem er den Abschied genommen, sondern erst zehn Jahre später ist Schumann mit Gruson in Verbindung getreten. Dieser Irrthum des Brockhaus-Artikels ist nicht so gleichgültig, wie andere. In der Zeit unmittelbar nach Schumanns Rücktritt ist dadurch, daß die Kriegsverwaltung mit Gruson in Verbindung trat (hauptsächlich im Interesse der heimischen Industrie, die zur

Zeit in Walzeisen-Panzerplatten mit England noch nicht konkurriren konnte) — keine Verbindung, vielmehr ein natürlicher Gegensatz zwischen beiden Männern zu Stande gekommen. Gruson fertigte und lieferte Panzerthürme nach festgestelltem Modell; inzwischen lebte Schumann zurückgezogen fern am Rhein und sann auf eine ganz neue Gestaltung des Panzer-Drehthurms, die sowohl seinen eigenen früheren Entwurf (den Tegeler Thurm), als auch den Hartgußthurm übertreffen sollte. Er mag damals wohl über Dies und Das bei rheinischen Maschinenbauern Umfrage gehalten haben — diejenige neue Gestaltung, die er „gepanzerte Laffete" nannte, deren generellen Entwurf er 1878 der deutschen Kriegsverwaltung vorlegte und die 1882 auf dem Cummersdorfer Schießplatze geprüft worden ist — diese ist als ausschließlich Schumann angehörig anzusehen; bei Ausführung dieser Idee hat jedenfalls „Grusons Panzerfabrik in Buckau ihn nicht unterstützt", denn hergestellt sind die Panzerplatten des Cummersdorfer Versuchsbaues bei Cammell in Sheffield und montirt hat den Bau die hiesige, vormals Wöhlertsche Maschinenbau-Anstalt.

9. Sein Werk „veröffentlicht" (nach buchhändlerischem Sprachgebrauche) hat Schumann nicht, sondern Gruson; auch Gruson hat es 1884 nicht veröffentlicht, sondern (auf Kosten der Fabrik) als Manuskript drucken lassen; erst die zweite Auflage (1885) ist in den Buchhandel gekommen. Vom Standpunkte des Fabrikanten war die Unternehmung eine (allerdings ungewöhnlich großartige, höchst opulent ausgestattete) Geschäftsempfehlung.
10. Man wird gegen die Fassung dieses Satzes nichts einzuwenden haben, wenn man die Zeit der Abfassung berücksichtigt; man wird aber zugleich erkennen, daß Schumann sehr weise handelte, als er nichts davon wissen wollte, schon jetzt in das Konversations-Lexikon aufgenommen zu werden. Was der Artikel als endgültig hinstellt, wird die künftige Geschichte der Befestigungskunst (wenn sie sehr eingehend geschrieben wird) doch nur als „Schumanns erste Manier: Befestigung mit detachirten Forts, mit vielen Panzerthürmen" aufführen, auf die sie dann „Schumanns zweite und letzte Manier: Gürtel von Panzerbatterien" folgen lassen wird.
11. Der Artikel über einen Lebenden hätte vorsichtiger schließen sollen, zumal wenn der Lebende ein so Strebender war, wie Schumann. Der Artikel hätte schließen können: „Seither fährt Schumann fort, im engsten und fruchtbringenden Verein mit der Buckauer Panzerfabrik, der selbstgestellten Aufgabe nachzuleben: die Panzerfortifikation mehr und mehr auszubilden und zur Geltung zu bringen".

Schumann in Rumänien. Wir haben Schumann nur auf dem Gebiete des Eisentechnikers thätig gesehen;*) das taktische streift er nur, insoweit taktische Rücksichten die Gestaltung der Panzerbauten bedingten; als Stratege oder Generalstabsoffizier sich zu versuchen, gab die erwählte Lebensaufgabe keinen Anlaß.

Solcher Anlaß fand sich aber doch noch; die rumänische Landesbefestigung gab ihn.

Gegenüber der großen Aufgabe, die Rumänien sich gestellt hatte, empfand die Kriegsverwaltung des jungen Königreichs das Bedürfniß, fremde Intelligenz und Erfahrung zu Rathe zu ziehen. Es ist in der Einleitung zu Kapitel 13 (S. 479) Brialmonts als des ersten Rathgebers in der Frage der Landesvertheidigung gedacht. Auch Schumann ist um seine Ansicht gefragt worden. Er gefiel dem Könige, der durch seine Entwürfe auf ihn aufmerksam geworden war, er gewann dessen Vertrauen und trat in ein schönes, persönliches Verhältniß zu ihm.

Zwischen Schumann und Brialmont ergab sich grundsätzliche Meinungsverschiedenheit.

Brialmont wollte die Befestigung von Bukarest; nur diese. Er hatte die Oertlichkeit studirt und dann daheim in Belgien — von seinen Offizieren unterstützt — das Befestigungsprojekt ins Einzelne ausgearbeitet. Schumann vertrat die Ansicht (für die er wohl bei uns viele Zustimmung finden wird): die Sicherung der Grenzen sei, unter geographisch-politischen Verhältnissen wie diejenigen Rumäniens, das Dringendere. An der Grenze einem beabsichtigten, feindlichen Einbruche Halt gebieten, schaffe ebenso gut Frist, das Herankommen eines befreundeten Stärkeren abzuwarten, und bewahre das Land vor der feindlichen Ueberfluthung. Die Maxime, die das große Frankreich nach dem Kriege angenommen hat, die man bei einem großen Staate loben oder auch tadeln kann, erachtete Schumann für ein kleines Land, wie Rumänien, als die unzweifelhaft richtige. Brialmont bestand auf seiner Ansicht, er verlangte, daß jedenfalls zunächst nur die Befestigung von Bukarest betrieben, und alles Geld, das die Kriegs-

*) Er hatte in Freundeskreisen den gut erfundenen Scherznamen „der eiserne Max".

verwaltung von der Landesvertretung bewilligt zu erhalten vermögen werde, auf dieſes Unternehmen verwendet werden ſolle.

Hier hat nun Schumann inſofern Erfolg gehabt, als die fortifikatoriſche Thätigkeit nicht auf Bukareſt beſchränkt werden, ſondern auch auf andere Landestheile ſich erſtrecken ſollte.

Schumann hat nicht nur Audienzen gehabt und Konferenzen beigewohnt, er iſt zu den Hoffeſtlichkeiten und ſelbſt in die intimeren Zirkel befohlen worden; er hat viel Gelegenheit gehabt, ſich auszuſprechen.

Es ſind in den letzten Jahren „Ideen über Befeſtigungen“*) veröffentlicht, es iſt die „Befeſtigungskunſt und die Lehre vom Kampfe“ (um Feſtungen) erörtert worden**) — unter Geſichtspunkten, die Schumann billigte.***) Folgendes iſt der Kern dieſer Anſchauung: Es giebt „Feſtungen als Selbſtzweck“. Die Beſchaffenheit des Landes, der Nationalcharakter, die Politik, die Verfaſſung entſcheiden, ob die Landeshauptſtadt befeſtigt werden muß: Paris, Antwerpen, Rom und neuerdings Bukareſt gehören in dieſe Ordnung. Es giebt „operative Feſtungen“, wie Metz für die Franzoſen war; ſie müſſen nur von den Strategen beſſer ausgenutzt werden. Beide Kategorien ſind Gegenſtände der permanenten Fortifikation. Für die Landesvertheidigung bleiben noch unzählige Punkte (eine erheblich größere Zahl gegen früher, infolge der geſteigerten Wegbarkeit der Kulturländer und der Verbeſſerung der Transportmittel) — befeſtigungswerth, ja -bedürftig. Alle derartigen Punkte permanent zu befeſtigen, vermag der reichſte Staat nicht, und wenn er es allenfalls beſtreiten könnte, triebe er ſchlechte Volkswirthſchaft, da das meiſte des Aufgewendeten für immer todtes Kapital ſein würde. Denn der Feind kann nur einen oder höchſtens einige Wege nehmen; was dieſe nicht ſperrt, iſt umſonſt gebaut.

---

*) Unter dieſem Titel von einem Ungenannten. Berlin 1888. Ernſt Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Vergl. Archiv 1889, S. 90.

**) Unter dieſem Titel von Major Scheibert. Berlin 1888. Luckhardt. Vergl. Archiv 1888, S. 511.

***) Brialmont nennt noch mehr Mitglieder und Auslaſſungen der neuen Schule im 2. Kapitel ſeiner Influence etc. (vergl. Archiv 1888, S. 532). Scheibert und Schumann ſtehen neben einander.

Kann und darf also entfernt nicht Alles im Voraus ausgeführt werden, was irgend einmal, unter irgend welchen Kriegs- und Bündnißverhältnissen nutzbar sein könnte, so ist es doch gerathen, Alles zu bedenken und vorzubereiten. Generalstab und Ingenieurkorps müssen mit der Topographie des Landes vertraut sein und bleiben. Wie für die Armee ein Mobilmachungsplan, so muß ein Befestigungsplan für das ganze Land ausgearbeitet sein und auf dem Laufenden erhalten werden.

Wie der Staat neben Bewaffnung und Bekleidung für die verschiedenen Gruppen der lebenden Streitkräfte, todte Streitmittel: Festungs- und Belagerungsgeschütze, Schanzzeug und dergleichen vorräthig hält, wie er von Alters her in den Beständen der Festungen viel und vielerlei Armirungs-Baumaterial und ganze Baukörper (Blockhäuser, Geschützstände 2c.) vorräthig gehalten hat, so soll er künftig für die (mit der erforderlichen Erdarbeit auf den Bedarfsfall verwiesenen) provisorischen oder improvisirten Befestigungen alles übrige Ausrüstungswerk in geeigneten Depots vorräthig halten.

Zu jedem der möglichen, in Friedensstudien vorgesehenen, künftigen Befestigungspunkte führt entweder bereits eine Eisenbahn oder es muß eine gebaut werden. Der Depotplatz ist, wie ein Güterbahnhof für regen Verkehr, mit Geleisenetzen, Weichenstraßen, Drehscheiben, versenkten Geleisen u. s. w. zu versehen; die erforderlichen Transportwagen (Lowries) müssen ebenso gut vorhanden sein, wie die Hakets in den Pontonschuppen — alles das, um die vorräthigen Ausrüstungsstücke schnell verladen und — sei es nach welchem Theile des Landes — verschicken zu können.

Und worin sollen diese Ausrüstungsstücke bestehen? Major Scheibert antwortet: In Schumannschen Panzerlaffeten aller Kaliber bis zum fahrbaren gepanzerten 37 mm Schnellschießer.

Was Major Scheibert dem Könige von Rumänien gerathen haben würde, wenn er gefragt worden wäre — das liegt gedruckt vor; was Schumann ihm gerathen haben mag, ist leicht zu folgern.

Wir befinden uns immer noch im Bereich der theoretischen Erörterungen, des akademischen Vortrages; ob in Rumänien

ein Schritt in die Praxis gethan worden ist oder werden soll — darüber hat in der Presse nichts verlautet.*)

Davon etwas zu wissen oder nicht zu wissen, ist für den vorliegenden Zweck auch gleichgültig. Für unsern Bericht über Schumanns Leben und Leistungen genügt vollkommen, zu wissen, daß er in seinen letzten Lebensjahren noch das Glück und die Ehre gehabt hat, mit einem so intelligenten und liebenswürdigen, hohen Herrn, wie der König von Rumänien ist, intim zu verkehren. Was Schumann in Rumänien würde haben bauen wollen — darüber sind wir nicht im Unklaren. Die Zukunft wird lehren,

---

*) Der Verfasser läßt den Text unverändert, obgleich derselbe noch hätte umgeändert werden können. Seit der letzte Satz des Textes geschrieben worden, hat allerdings in der Presse etwas verlautet. Ein dem Andenken Schumanns gewidmeter Artikel der Jahrbücher für Armee und Marine (Heft 1, Band LXXIII), gezeichnet K. v. S., sagt Seite 109 unter Bezugnahme auf die von Schumann entworfenen Befestigungssysteme (die Mehrzahl ist gebraucht): „. . . und er hat dabei die Genugthuung erlebt, ein solches Gesammtsystem — seinen rastlosen Bemühungen zufolge — in der Landesbefestigung von Rumänien zur Ausführung kommen zu sehen". Zunächst muß Bukarest abgezogen werden, wo Brialmont herrscht; zu diesem hat Schumann nie in einem koordinirten oder gar subordinirten Verhältnisse gestanden. Bei einem Lande von der mäßigen Ausdehnung Rumäniens bleibt für Landesbefestigung nach Abzug der Hauptstadt doch wohl nur Grenzbefestigung übrig. Will K. v. S. in seiner Mittheilung sagen: Schumann habe wirklich die Ausführung seines Systems gesehen, d. h. fertig hergestellte Befestigungsanlagen oder wenigstens im Bau begriffene? oder soll es nur heißen: Schumanns System sei für die Ausführung gut geheißen und acceptirt? Würde es sich vielleicht nur um jene allerneueste „Fortifikation auf Rädern" handeln, die oben im Texte nach Major Scheibert und einem Ungenannten geschildert ist? Im Gelände die Punkte bestimmt, wo bei eintretendem Bedürfniß nach vorbereiteten, im Archive des Kriegsministeriums deponirten Spezialzeichnungen zu schanzen sein wird, und inzwischen in die Depots successive die Panzerbauten verschiedener Kaliber geschafft, die jene Schanzen zu Festungen machen sollen? Der Verfasser der vorliegenden Arbeit findet sich durch die scheinbar sehr bestimmte Mittheilung des K. v. S. nicht klüger gemacht; er läßt die sich aufdrängenden Fragen auf sich beruhen und seinen Text unverändert.

ob, wann und wo Schumanns Befestigungssystem zur Verwirklichung kommt.

Es ist wohl als ein Dank für die akademischen Vorträge anzusehen, die Schumann in Bukarest gehalten hat, daß er (im vorigen Jahre) mit dem Kommandeurkreuze des Ordens „Stern von Rumänien" dekorirt worden ist.

Das letzte Lebensjahr. Schumann war wiederholt in Rumänien; er war wieder dort, als ihn im Juni dieses Jahres in Bukarest ein Schlaganfall traf, eine Lähmung mit Verzerrung des Gesichts.

Diesem Zufalle war ein ähnlicher im Oktober vorigen Jahres in Schierke vorangegangen.

Die Zeitungen sprachen von längeren Leiden Schumanns. Davon wußten seine Buckauer Freunde eigentlich nichts. Er soll allerdings bisweilen über sein körperliches Befinden geklagt haben, doch ohne besondere Dringlichkeit. Man erinnerte sich einer seiner humoristisch-ironischen Bemerkungen, dahin lautend: Früher hätten ihn die Aerzte der Vollblütigkeit beschuldigt; der Abwechselung wegen diktirten sie ihm neuerdings Blutarmuth zu.

In seinem mehrjährigen Domicil Moosbach-Biberich bei Wiesbaden war Schumann seit längerer Zeit nicht mehr ansässig, als er in Schierke, einer in neuerer Zeit in Aufnahme gekommenen Sommerfrische im Harz, sich eine Villa zu bauen beschloß; Gruson ließ sich dort ebenfalls eine solche bauen.

Schumann, obgleich Wittwer und kinderlos, hatte eine Häuslichkeit; eine verwittwete Schwester mit Tochter lebte bei ihm.

Der Bukarester Anfall war anscheinend völlig überwunden und Schumann befand sich — wie seine Freunde meinen — im Sommer dieses Jahres ganz wohl; er baute an seiner Villa und ging mit seinen Damen spazieren.

Schumann war nun 62 Jahre alt. Es ist doch schon ein langer Weg, auf den man von dieser Altersstufe aus zurückblickt. Für Jeden mehr oder weniger, für einen also Strebenden wie Schumann aber in besonders hohem Maße, ist der Lebensweg ein Kriegspfad, mit Siegen und Niederlagen gepflastert. Daß er endgültig bereits siegreich geworden sei, hat Schumann wohl selbst

nicht geglaubt; aber das wird er ſich geſagt haben, daß er im Avanciren ſei.

In dieſem Sinne eine große Freude und Genugthuung hat ihm ſein letztes Lebensjahr gebracht — der Leſer erräth, daß wir die Audienz meinen, die Se. Majeſtät der jetzt regierende Kaiſer Schumann ertheilt hat.

Jeder Tag zeigt, wie ſehr unſer jugendlicher Herrſcher in allen Zweigen ſeines hohen Amtes Thätigkeit, Theilnahme und Verſtändniß entfaltet. Sein beſonders lebhaftes Intereſſe für ſeine Armee erſtreckt ſich auch auf das militär-*techniſche* Gebiet.

Als 18jähriger Prinz hat er zum erſten Male das Gruſonwerk geſehen; 14 Tage vor ſeiner Thronbeſteigung hat er demſelben einen zweiten, langen Beſuch abgeſtattet. In Buckau ſind Probe-Exemplare der neueſten Panzerkonſtruktionen aufgeſtellt; die Beamten des Werkes, denen der Auftrag ertheilt war, dem hohen Beſuche als Führer und Erklärer zu dienen, überzeugten ſich zu ihrer Ueberraſchung, daß ihr Erkläreramt ein wenig ſchwieriges ſei, da Se. Majeſtät ſowohl über das ältere Schumannſche Werk von 1884/85, wie über die vom Ingenieur des Gruſonwerk textlich erläuterten neueſten Konſtruktionen ſich ſehr orientirt erwieſen.

Es entzieht ſich unſerer Kenntniß und Beurtheilung, ob und wie weit dieſer Beſuch in Buckau die Baſis geweſen iſt, ſowie, ob und welche Mittelglieder von jener Baſis zum Gipfel geleitet haben, zu dem Vortrage, den Schumann perſönlich Sr. Majeſtät halten zu dürfen die Ehre gehabt hat.

Das Militär-Wochenblatt Nr. 70 pro 1888 enthält unter der Rubrik „Verabſchiedungen“ und unter dem Datum des 4. Auguſt:

> *Schumann*, Major a. D., zuletzt im damaligen Stabe des Ingenieurkorps und Mitglied des Ingenieur-Comités, den Charakter als Oberſtlieutenant verliehen mit der Erlaubniß zum Tragen der Uniform der III. Ingenieur-Inſpektion.

Es iſt gewiß noch nicht oft vorgekommen, daß ein *Major* (immerhin noch eine beſcheidene Stufe auf der Leiter) nach ſechzehnjähriger Inaktivität noch um eine Stufe erhöht worden iſt!

Dreizehn Monate nach diesem Ehrentage, am 5. September d. J., hat Schumann bei vollem Wohlsein wieder einen seiner Spaziergänge mit Schwester und Nichte gemacht. Zum Abend sind sie heimgekehrt. Schumann hat den schönen Tag gelobt und bei Tische gesagt, das sei heute der schönste Sonnenuntergang gewesen, den er erlebt habe.

Man trennt sich zur Nacht. Die Damen sind kaum allein, als sie einen schweren Fall hören; erschreckt eilen sie hinzu und finden Schumann leblos auf den Boden hingestreckt; ein Herzschlag hatte ihn getroffen.

Die vorliegende Arbeit war abgeschlossen, als dem Verfasser (vergl. oben S. 512 die Fußnote) Nr. 217 (Heft 1, Band LXXIII, Oktober 1889) der „Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine" zu Gesicht kam. Das Heft enthält (S. 105 bis 109) einen Nachruf an Schumann, unterzeichnet K. v. S. Wir schließen aus dieser Signatur auf General v. Sauer, der nicht nur ein Gesinnungsgenosse Schumanns in Sachen der Befestigungskunst und der Panzerfrage war, sondern ihm auch persönlich nahe befreundet gewesen ist. Letzteres bezeugt der warme herzliche Ton des Nachrufes, das Hervorheben des Persönlichen, die Bezugnahme auf Lust und Leid, die Schumann im Familienleben betroffen, die „Idylle auf der Adolfshöhe zu Moosbach" (Villa, nach Schumanns Entwurf gebaut), die der Tod der geliebten Gattin grausam zerstört habe.

Diesen Schilderungen entnehmen wir das eine Thatsächliche, daß Schumann in Moosbach (nach eigenen Skizzen) ein Familienbegräbniß hat herstellen lassen, in dem, neben Frau und Kind, er selbst nun beigesetzt ist.

Ueber Schumanns Persönlichkeit sagt der Freund Folgendes:

„Eine gewinnende Erscheinung, mit trefflichen Kenntnissen, besten Gemüthseigenschaften und feinen Umgangsformen ausgestattet, war es eine gewisse künstlerisch-geniale Anlage, die er mit ins Leben brachte, und dieser genialen Auffassung hatte er seine Erfolge — aber auch die schweren Kämpfe zu verdanken, die sie ihm gekostet haben. Solche schöpferische Naturen bedürfen — wie alles Edle — einer gewissen Pflege; wo ihnen dieselbe allzu-

lange versagt wird, da droht ihnen Verkümmerung. Schumann hat die Pflege, aber auch ihr Gegentheil genossen; glücklicherweise war er ausdauernder wie dieses."

Die wenigen Daten aus dem Lebensgange Schumanns, die K. v. S. mittheilt, stimmen im Wesentlichen mit den Angaben des Unterzeichneten überein; bei einigen unbedeutenden Verschiedenheiten glaubt letzterer seine Angaben, als aus den besten Quellen geschöpft, aufrecht erhalten zu müssen.

Wir citiren eine Aeußerung:

„Was ihm (Schumann) bereits zur Ueberzeugung geworden war, das stand noch im schwer zu mildernden Gegensatze mit maßgebenderen Anschauungen,*) und er fühlte, daß die Schwungkraft seiner Natur einer Dauerprobe unterworfen werden könnte, der er sie, bei seinen nunmehrigen Gesundheitsverhältnissen, nicht mehr gewachsen hielt. Dies veranlaßte ihn — 1872 —, um seinen Abschied einzukommen."

K. v. S. berichtet nun weiter, wie Schumann sich sein Heim in Moosbach hergerichtet habe; zur Zeit sei er wohl gesonnen gewesen, der Ruhe zu pflegen und sich zu erholen; er habe aber wohl — heißt es dann wörtlich — „den Antrieb unterschätzt, der ihn immer und immer wieder zum Schaffen und zur Geistesarbeit drängte. In solcher Stimmung fand ihn ein alter Freund aus Magdeburg wieder — H. Gruson, und sein Verdienst ist es, daß sich die Schaffenskraft Schumanns nunmehr zu der gewaltigen Größe entwickeln konnte und entwickelt hat, die ihren Leistungen für alle Zeiten einen Ehrenplatz in der Geschichte der Befestigungskunst zu sichern wußte".

Diese Darstellung ist schmeichelhaft für Gruson; der Unterzeichnete glaubt aber erklären zu dürfen, daß der Genannte die ihm erwiesene Ehre nicht in Anspruch nimmt. Die in der vorliegenden Arbeit vertretene Auffassung darf aufrecht erhalten werden: die Verbindung beider Männer in persönlicher Freundschaft und zu sachlicher Arbeitsgemeinschaft datirt erst von 1882.

---

*) Eingeweihten wird bei dieser Stelle ein Name auf die Lippen kommen. Es ist der Name eines bereits Verstorbenen; aber es ist wohl doch besser, die Lippen bleiben geschlossen.

In den ersten siebziger Jahren, in die nach K. v. S. die Erweckung Schumanns zu neuer Schaffenskraft durch Gruson gefallen sein müßte, war die Bekanntschaft eine ganz oberflächliche. (Gruson war sechs Jahre älter als Schumann; dieser hatte Magdeburg neunzehnjährig verlassen.) Die Personen waren (in der Zeit zwischen 1872 und 1882) nicht Freund, nicht Feind; die Sachen waren Rivalen. Der Hartgußthurm florirte; Schumanns Tegeler Thurm war eine werthvolle Anregung gewesen; zum Modell war er nicht geworden. Für Schumann selbst wurde er alsbald zum überwundenen Standpunkte; die Idee der Panzerlaffete verdrängte ihn.

Der Unterzeichnete kann leider nicht mehr feststellen, in welchem Jahre (jedenfalls zwischen 1875 und 1878) ihm die ersten Entwürfe zur Panzerlaffete vor Augen gekommen sind; Schumann hatte an das ältere Archiv-Redaktionsmitglied, den (1881 verstorbenen) Generallieutenant v. Neumann adressirt. Schumann beabsichtigte mit jener Zusendung keine Veröffentlichung; er wollte nur eine Begutachtung. Möglicherweise hat er die gleiche Vorlage noch Anderen gemacht; Gruson schwerlich, denn um diese Zeit hatten die beiden Männer sich aus dem Gesichte verloren; jedenfalls ist die Idee der Panzerlaffete Schumanns alleiniges Eigenthum.

K. v. S. hat die vorliegende Arbeit nicht gekannt, er hat also auch nicht können ihr widersprechen wollen; nun widerspricht sie ihm; er möge das nur im Interesse der geschichtlichen Wahrheit Geschehende nicht übel nehmen; wir haben ja Beide in gleichem Sinne und zu gleichem Zwecke zu Ehren Schumanns geschrieben. Die diesseitige Auffassung und Darstellung ist überdies eine Schumann günstigere.

Seit 16 Jahren war Schumann außer Dienst, als sein Kriegsherr ihm die seltene Auszeichnung einer Chargenerhöhung zu Theil werden ließ; seit 17 Jahren gehörte er dem Ingenieurkorps nicht mehr an, als in dessen Namen — wie wenn er nicht seit langer Zeit schon ausgeschieden wäre — der heute an der Spitze des Korps Stehende ihm einen warmen Nachruf widmete. Derselbe lautete:

„In der Nacht vom 5. zum 6. d. M. ſtarb in Schierke im Harz der Königliche Oberſtlieutenant a. D. des Ingenieurkorps, Ritter hoher Orden,

Herr Max Schumann.

Durch eine 27jährige im Kriege wie im Frieden gleich ausgezeichnete Thätigkeit, durch ſeine, auch nach dem Ausſcheiden aus dem aktiven Dienſt fortgeſetzte, überaus fördernde und erfolgreiche Antheilnahme an den Beſtrebungen des Ingenieurkorps, endlich durch ſeine ſelbſtloſen, liebenswürdigen Herzens- und Charakter-Eigenſchaften hat er ſich die Hochachtung und Zuneigung ſeiner Kameraden in hervorragendem Maße erworben.

Das Ingenieur- und Pionierkorps hat durch den Tod des Oberſtlieutenants Schumann einen herben Verluſt erlitten und wird dieſem, ſeinem alten, hochverdienten Kameraden dauernd ein ehrenvolles Andenken bewahren."

Dieſes ehrenvolle Andenken bewahren helfen wollen auch die vorliegenden Blätter, die dem alten Kameraden ein noch älterer gewidmet hat.

G. Schröder.

XXII.

Wolfram als Material für Geſchoſſe der Infanteriegewehre.

Vor Kurzem erſchienen in einzelnen politiſchen Blättern*) Aufſätze, welche ſich ſehr warm zu Gunſten des vom Major Mieg bereits vor längerer Zeit vorgeſchlagenen Wolframmetalles als Geſchoßmaterial ausſprachen. Abgeſehen von Gold und Platina iſt Wolframmetall derjenige Stoff, welcher die größte Dichtigkeit, nämlich 18 bis 19, hat. Da das Blei nur die Dichtigkeit 11 hat, ſo folgt daraus, daß Geſchoſſe von gleichen Abmeſſungen aus Wolfram gefertigt faſt 1,7 mal ſo ſchwer ſind, als ſolche aus Blei. Welche Vorzüge ein ſo ſchwerer Stoff als Geſchoßmaterial hat, liegt auf der Hand, wenn man erwägt, daß ſich dabei eine ſehr große Querſchnittsbelaſtung erzielen läßt, die in Verbindung mit großer Anfangsgeſchwindigkeit eine geſtreckte Form der Flugbahn zur Folge hat.

Die Bedenken, welche der Verwendung dieſes Stoffes bisher noch entgegenſtanden, lagen einmal in der Schwierigkeit, das an ſich ſehr harte und ſpröde Metall auf dem Wege der Maſſenfabrikation in die für Geſchoſſe paſſende Form zu bringen. Dieſe Schwierigkeit iſt gehoben, denn es iſt gelungen, Wolframgeſchoſſe für ein Kaliber von nur 7,5 mm herzuſtellen, die allen Anſprüchen an Haltbarkeit genügen und eine durchaus ſichere Führung im Lauf geſtatten. Das harte Wolfram eignet ſich ebenſo wenig, wie Stahl und Eiſen als Führungsmaterial. Aehnlich wie die Artilleriegeſchoſſe zum Zweck der Führung in den Zügen mit

*) „Poſt" Nr. 176 vom 30. Juni 1889 und „Allgemeine Zeitung" Nr. 197 vom 18. Juli 1889.

einem weichen Material umgeben werden, so ist hier das ganze Geschoß mit einem Mantel von Nickel umgeben, fast ebenso, wie bei den weichen Bleigeschossen der Gewehre kleinen Kalibers. Der Durchmesser der Geschosse liegt im Ganzen etwas unter dem Laufkaliber; ganz wie bei den modernen Artilleriegeschossen wird die Führung durch ein nahe am Boden angebrachtes Führungsband bewirkt; vorn wird dann eine sanfte Schwellung des Geschosses, deren Durchmesser dem Laufkaliber entspricht, bewirken, daß die Geschoßaxe genau mit der Laufaxe zusammenfällt. Ernster sind die Bedenken, welche dahin gehen, daß dieses Material sich nicht in genügenden Mengen findet, und daß deshalb der Preis ein viel zu hoher sein werde. Die „Allgemeine Zeitung" ist freilich der Ansicht, daß, wenn wirklich das Bedürfniß nach größeren Mengen Wolfram vorläge, es sich auch sicher in größeren Mengen finden werde. Bisher ist die Nachfrage nach Wolfram noch eine außerordentlich geringe gewesen, weil es in der Technik bisher nur eine ganz untergeordnete Rolle, vornehmlich als Zusatz zu Stahl, gespielt hat. Es ist nun allerdings nicht ausgeschlossen, daß, wenn das Interesse an diesem Stoff größer wird, er auch häufiger gefunden wird als bisher; aber als sicher ist das doch nicht anzunehmen. Denn obschon das Interesse an Gold und Silber wohl kaum durch irgend ein anderes übertroffen wird, sind diese Stoffe doch noch nicht in so großen Mengen gefunden, daß eine ausgedehntere technische Verwendung möglich wäre. Es gehören doch recht erhebliche Mengen Wolfram dazu, wenn man das Metall wirklich als Geschoßmaterial für die Infanteriewaffen einführen wollte. Veranschlagen wir die Stärke der deutschen Infanterie auf 2 000 000 Gewehre und rechnen wir für jedes Gewehr als Kriegsbedarf nur 250 Patronen, so ergiebt das eine Summe von 500 Millionen Patronen. Enthält jedes Geschoß dann 15 g Wolfram, so würden, allein um die Kriegschargirung zu beschaffen, etwa 300 000 Centner erforderlich. Den jährlichen Verbrauch veranschlagen wir auf mindestens 15 000 Centner.*)

*) Der Preis des Rohmaterials würde sich nach der heutigen Preislage (1 kg = 4 Mark) auf rund 60 bezw. 3 Millionen Mark stellen. Von einer dem Major Mieg nahe stehenden Seite wird uns mitgetheilt, daß bei Anwendung einer durch den Chemiker Bischof erfundenen Herstellungsmethode der Preis sich auf etwa 2 Mark pro Kilogramm stellen dürfte.

Wie hoch ſich der Preis eines Wolframgeſchoſſes ſchließlich ſtellen wird, entzieht ſich gänzlich unſerer Kenntniß. Zu bemerken bleibt, daß das Preisverhältniß zwiſchen Blei- und Wolframgeſchoſſen bei kleinkalibrigen Gewehren ſehr viel günſtiger für die Wolframgeſchoſſe ausfällt, als bei großkalibrigen Waffen, da bei den Kleinkaliber-Gewehren auch die Bleigeſchoſſe eines Mantels bedürfen, durch den die Herſtellungskoſten ſehr gewachſen ſind.

Die Hauptfrage aber iſt, was leiſtet denn das Wolframgeſchoß im Vergleich zum Bleigeſchoß? Sind die Vortheile ſo groß, daß man einen höheren Preis überhaupt anlegen kann? Nach der „Allgemeinen Zeitung“ iſt es gelungen, ein Geſchoß von 7,5 mm Kaliber im Gewicht von 18 bis 19 g mit einer Anfangsgeſchwindigkeit von 630 bis 650 m zu verſchießen. Legen wir unſerer Unterſuchung die Mittelwerthe zu Grunde, ſo würden die betreffenden Geſchoſſe an der Mündung eine lebendige Kraft von rund 385 mkg beſitzen. Das iſt allerdings eine ſehr bedeutende Leiſtung; denn das Infanteriegewehr M/71 hat ($v_0 = 440$ m angenommen) nur eine ſolche von 247 mkg. Die Geſchoſſe der franzöſiſchen Lebelgewehre (16 g Gewicht, 620 m Anfangsgeſchwindigkeit) haben nur eine ſolche von 314 mkg, die neuen öſterreichiſchen Gewehre (15,8 g Geſchoßgewicht, 530 m v_0) ſogar nur 226 mkg. Auf größeren Entfernungen von der Mündung ſtellt ſich das Verhältniß immer mehr zu Gunſten des Wolframgeſchoſſes, welches, da es das größte Gewicht und das kleinſte Kaliber hat, auch die weitaus größte Querſchnittsbelaſtung beſitzt.

Wir ſind jedoch der Anſicht, daß der Rückſtoß unter ſolchen Verhältniſſen, wie ſie hier angeführt ſind, viel zu groß iſt, um auf die Dauer und namentlich bei Schnellfeuer vom Schützen ertragen zu werden. Beim Infanteriegewehr M/71 *) berechnet ſich die lebendige Kraft des Rückſtoßes auf etwa 1,66 mkg. Bei den von Mieg angeſtellten Verſuchen darf das Gewicht des Gewehres zu nur 4 kg, das des Pulvers (wir nehmen ein kräftiges, dem franzöſiſchen Pulver ähnliches an) zu 4 g angenommen werden. Die lebendige Kraft des Rückſtoßes errechnet ſich alsdann zu

---

*) Gewicht des Gewehrs 4,5 kg, des Geſchoſſes 25 g, der Pulverladung 5 g, Anfangsgeſchwindigkeit 430 m:

$$\frac{(25+2{,}5)^2 \cdot 440^2}{2 \cdot 9{,}8 \cdot 4500} = 1659 \text{ mg} = 1{,}66 \text{ mkg}.$$

etwa 2,2 mkg, d. h. rund 32 pCt. größer, als beim Infanteriegewehr M/71.

Will man den Rückſtoß nicht ſtärker als beim Infanteriegewehr haben, ſo muß man ſich bei 18 g ſchweren Geſchoſſen und einem Gewehrgewicht von 4 kg mit einer Anfangsgeſchwindigkeit von rund 570 m begnügen. Will man aber dieſelbe Anfangsgeſchwindigkeit wie beim Lebelgewehr (620 m) haben, ohne den Rückſtoß über den beim Infanteriegewehr M/71 vorhandenen zu vermehren, dabei aber das Gewicht des Gewehrs auf 4 kg herabſetzen, ſo muß das Geſchoßgewicht auf etwa 16 g vermindert werden. Damit käme man ungefähr auf dieſelben Verhältniſſe, wie bei dem franzöſiſchen Gewehr. Daß hier die Querſchnittsbelaſtung wegen des etwas größeren Kalibers, 8 mm gegen 7,5 mm, um ein Geringes nachſteht — 0,32 g beim Lebelgewehr gegen 0,35 g pro Quadratmillimeter — iſt für das Gewehr von kleinerem Kaliber immerhin ein Vortheil; indeß glauben wir, daß man auch unter Anwendung von Bleigeſchoſſen noch ein Gewicht von 16 g erreichen kann beim 7,5 mm Kaliber.

So lange es nicht gelungen iſt, den Rückſtoß, oder ſagen wir beſſer die Wirkung des Rückſtoßes auf den Schützen erheblich abzuſchwächen, iſt von der Anwendung ſchwerer Geſchoſſe und mithin von einem ſpezifiſch ſchwereren Geſchoßmaterial kein erheblicher Vortheil zu erwarten. Die Wolframgeſchoſſe würden bei gleichem Gewicht und gleichem Kaliber etwas kürzer als Bleigeſchoſſe ausfallen. Die Waffe brauchte daher einen weniger ſtarken Drall als jetzt, was aber wieder erſt dann von beſonderem Vortheil wäre, wenn es gelänge, die Grenze des Kalibers, die jetzt bei 7,5 mm liegt, noch weiter herabzuſetzen. Es wäre dann wohl denkbar, daß die Bleigeſchoſſe hierbei ſo lang würden, daß ihnen nicht mehr die nöthige Rotationsgeſchwindigkeit ertheilt werden könnte.

Nun iſt zwar möglich, durch elaſtiſche Zwiſchenmittel die Wirkung des Rückſtoßes auf den Schützen abzuſchwächen. So iſt beim engliſchen Henry-Martini-Gewehr ein Gummipuffer vorhanden, und auch Mieg erwähnt in ſeiner „Theoretiſchen äußeren Balliſtik“ S. 224, daß er einen ſolchen aus Weichgummi gefertigten Puffer, welcher ſich auch ſonſt als kriegsbrauchbar und vortheilhaft erwies, bei ſeinen Verſuchen erprobt habe; derſelbe habe ſich ganz vorzüglich bewährt. Nach unſeren Erfahrungen iſt

ein ſolcher Gummipuffer durchaus kriegsunbrauchbar, weil jeder Gummi ſelbſt bei ſorgfältigſter Aufbewahrung nach kurzer Zeit ſeine Elaſtizität verliert. — Aus dem zu Rathenow erſcheinenden Sammelwerk „Die Kriegswaffen" III. Band, V. Heft, erſehen wir, daß Mieg auch noch eine andere auf der Verwendung von Schraubenfedern in Verbindung mit einem Mantelrohr beruhende Vorrichtung zur Abſchwächung des Rückſtoßes erdacht hat. Erweiſt ſich dieſe als zweckmäßig und kriegsbrauchbar, dann, aber auch erſt dann, dürfte die Frage der Wolframgeſchoſſe in ein anderes Stadium treten.

Zum Schluß wollen wir die von uns errechnete Leiſtung ꝛc. des von Mieg erprobten Gewehrs von 7,5 mm Kaliber, mit 18,5 g ſchwerem Geſchoß und 640 m Anfangsgeſchwindigkeit in Vergleich ſtellen mit den von der ſpaniſchen Revista cientifico-militar mitgetheilten Angaben über das Lebelgewehr.

Die Querſchnittsbelaſtung des 18,5 g ſchweren Geſchoſſes berechnet ſich zu 0,419 g pro Quadratmillimeter (nicht 0,445, wie die „Allg. Zeitung" angiebt), die des Lebelgeſchoſſes iſt etwa 0,32 g.

Entfernung	Geſchoßgeſchwindigkeit		Erhöhungswinkel		Fallwinkel		Beſtrichener Raum für 1,7 m Zielhöhe	
	Mieg	Lebel	Mieg	Lebel	Mieg	Lebel	Mieg	Lebel
m	m	m	° ′	° ′	° ′	° ′	m	m
0	640	620	— —	— —	— —	— —	—	—
200	515	487	— 8½	— 10	— 10	— 12	200	200
400	414	384	— 21	— 25	— 31	— 34	400	400
600	344	318	— 40	— 45	1 1	1 10	96	88
800	301	283	1 4	1 12	1 43	1 59	57	50
1000	277	259	1 33	1 44	2 38	2 59	37	33
1200	256	239	2 5	2 23	3 37	4 9	27	23
1400	237	221	2 43	3 7	4 47	5 33	20	17
1600	222	205	3 27	3 58	6 12	7 15	16	13
1800	208	191	4 16	4 58	7 47	9 16	12	10
2000	194	178	5 13	6 5	9 51	11 46	10	8

In dieſer Tabelle ſind die beſtrichenen Räume auf den Entfernungen von 600 m ab proportional den Kotangenten der Fall-

winkel gesetzt. Wegen der Krümmung der Flugbahn sind sie in der That etwas größer, und ist der Fehler auf 600 m schon ziemlich beträchtlich. Da es sich hier aber nur um einen Vergleich handelt und die Rechnung für beide Waffen nach derselben Methode angestellt ist, so fällt der Fehler für unsern Zweck nicht ins Gewicht.

Die Ueberlegenheit des Wolframgeschosses von 7,5 mm ist unverkennbar; sie kommt namentlich auf den größeren Entfernungen zum Ausdruck.

Das Maximum des bestrichenen Raumes Schußweite, bei welcher die Scheitelhöhe der Flugbahn gerade 1,7 m beträgt, liegt beim französischen Gewehr auf rund 500 m, beim 7,5 mm Wolframgeschoß etwas darüber, vielleicht auf 525 m.

Die Durchschlagskraft eines Geschosses ist nahezu proportional der lebendigen Kraft. Genau genommen, wäre noch auf das Kaliber oder, richtiger gesagt, den Querschnitt Rücksicht zu nehmen. Will man diesen in Rechnung stellen, so wird die Durchschlagskraft des kleinkalibrigen (7,5 mm) Gewehrs noch um 13 pCt. größer, als bei gleicher lebendiger Kraft beim Gewehr größeren Kalibers (8 mm). Nachstehende Tabelle giebt die lebendigen Kräfte des 7,5 mm Gewehrs mit Wolframgeschossen und des Lebelgewehrs an, sowie um wieviel größer die Durchschlagskraft des ersteren unter Berücksichtigung des kleineren Querschnitts ist. Auf einen Verlust an Durchschlagskraft infolge von Formveränderung ist bei beiden Gewehren nicht zu rücksichtigen, da auch bei den ummantelten Bleigeschossen nur unbedeutende Formveränderungen wahrgenommen sind.

Entfernung m	Lebendige Kraft in mkg		Verhältniß der lebendigen Kraft des Lebelgeschosses zum Wolframgeschoß	
	Mieg	Lebel	absolut 1 :	auf die Einheit des Querschnitts bezogen
0	385	314	1,23	1,39
200	243	194	1,25	1,42
400	157	120	1,30	1,47

Entfernung m	Lebendige Kraft in mkg		Verhältniß der lebendigen Kraft des Lebelgeschosses zum Wolframgeschoß	
	Mieg	Lebel	absolut 1 :	auf die Einheit des Querschnitts bezogen
600	108	82	1,34	1,49
800	83	65	1,29	1,44
1000	70	55	1,29	1,45
1200	60	47	1,30	1,46
1400	52	40	1,30	1,46
1600	45	34	1,32	1,49
1800	40	30	1,33	1,50
2000	35	26	1,37	1,54

Man sieht, die Durchschlagskraft des Miegschen Geschosses ist der des Lebelschen um nahezu die Hälfte überlegen. Wir möchten aber davor warnen, diesem Umstande eine allzu große Bedeutung zuzumessen. Die Durchschlagskraft des Lebelgeschosses ist auf allen Entfernungen mehr als ausreichend, um einen Menschen außer Gefecht zu setzen, und das ist doch das Wichtigste.

Literatur.

14.

Briefe über das Reiten in der deutſchen Kavallerie von Paul Plinzner, Rittmeiſter der Landwehr-Kavallerie, Leibſtallmeiſter Sr. Majeſtät des Kaiſers und Königs. Berlin 1889. Ernſt Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Preis: Mk. 1,60.

Bereits vor einem Jahre hatten wir Gelegenheit, uns über ein Buch des uns hier wieder begegnenden Verfaſſers*) ſympathiſch zu äußern. Bei dieſer Veranlaſſung bemerkten wir, wie unendlich ſchwer es ſei, über die Kunſt des Reitens zu ſchreiben, „eine Kunſt, bei der faſt Alles auf das Gefühl ankommt, was ſich überhaupt nicht beſchreiben läßt“. Wir hoben die Schärfe und Klarheit der Definitionen, ſowie die Folgerichtigkeit der Gedanken Plinzners hervor und erwähnten, wie gerade dieſe Vorzüge den Verfaſſer in den Stand ſetzten, auf weitere Kreiſe zu wirken. Trotzdem iſt es dem Verfaſſer nicht erſpart geblieben, in vielen Punkten mißverſtanden zu ſein. In der zwangloſen Form von Briefen verſucht er nun, viele der ihm zu Ohren gekommenen Mißverſtändniſſe zu beſeitigen und die von verſchiedenen Seiten gegen ſein Syſtem der Pferde-Ausbildung erhobenen Einwände zu widerlegen.

Er geht aber über die Aufgaben, die er ſich in dem „Syſtem der Pferde-Gymnaſtik“ geſtellt hat, hinaus, indem er in dem vorliegenden Buche ſeine Anſichten über das Reiten bereits durch-

*) Syſtem der Pferde-Gymnaſtik, den Offizieren der deutſchen Reiterei gewidmet. Potsdam 1888. Eduard Döring.

gerittener Soldatenpferde ausspricht. Seine Gedanken weichen in vielen, ja, man kann wohl sagen, in den meisten Punkten von denen der Reit-Instruktion ab, was er nicht verhehlt und daher auch vor einer zu radikalen Anwendung derselben im Dienstbetrieb warnt. Aber Beachtung verdienen seine Ansichten unter allen Umständen, und denkende Leser werden jedenfalls viel Anregung und Nutzen aus dem Studium derselben schöpfen. Vielleicht geben sie den Anstoß zu einer Neubearbeitung der Reit-Instruktion, bei welcher Gelegenheit auch die durch Anwendung der Augenblicks-photographie vermehrte Kenntniß der Bewegung des Pferdes verwerthet wird.

15.

Des variations dans le tir des canons rayés et de la détermination scientifique des règles pratiques du tir de ces canons par Alfred Bertrand, major au 4me régiment de l'artillerie belge. Bruxelles 1889.

In der vorliegenden kleinen Schrift, einem Sonderabdruck aus der Revue militaire belge, ist der Verfasser bemüht, eine auf den Gesetzen der Streuung beruhende wissenschaftliche Grundlage für praktische Schießregeln der Artillerie zu geben. Gleich beim Beginn stoßen wir aber auf einen sehr großen Fehler. In einzelnen Tabellen sind die wahrscheinlichen Abweichungen (halbe 50procentige Streuungen) mitgetheilt, und zwar sowohl die eines einzelnen Geschützes, wie auch die der mittleren Treffpunkte beim Schießen aus mehreren Geschützen. Hieraus wird die wahrscheinliche Abweichung der Schüsse einer ganzen Batterie abgeleitet, und zwar einfach als die Summe beider Zahlen. Das ist aber durchaus falsch. Die aus zwei unabhängig von einander wirkenden Fehlerquellen sich ergebende Abweichung ist nicht die Summe der Abweichungen, welche von jeder einzeln wirkenden Fehlerquelle hervorgebracht wird, sondern vielmehr die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate dieser Abweichungen. Ist z. B. die wahrscheinliche Abweichung eines Schusses aus dem belgischen 9 cm Geschütz auf 2000 m 11,6 m und die der mittleren Treffpunkte mehrerer 9 cm auf der gleichen Entfernung 12,1 m, so ist

die wahrſcheinliche Abweichung der Schüſſe einer ſolchen Batterie nicht 23,7 m (11,6 + 12,1), wie der Verfaſſer annimmt, ſondern nur $\sqrt{11{,}6^2 + 12{,}1^2} = 16{,}7$. Daß dem ſo iſt, hat der bekannte Mathematiker Didion nachgewieſen. Die thatſächliche Uebereinſtimmung dieſes theoretiſchen Geſetzes mit der Wirklichkeit iſt in einem früheren Aufſatz dieſer Zeitſchrift dargelegt.*)

Die längere Betrachtung darüber, aus wieviel Schüſſen ſich eine „Gruppe" zweckmäßig zuſammenſetzt, hat nach unſerer Anſicht keinen hohen Werth.

16.

Generalkarte von Mittel-Europa. Herausgegeben vom k. k. militäriſch-geographiſchen Inſtitute in Wien. (General-Depot des Inſtituts: R. Lechners k. k. Hof- und Univerſitäts-Buchhandlung.)

Der von demſelben beſtakkreditirten Inſtitute in den letzten Jahren veröffentlichten Ueberſichtskarte von Mittel-Europa in 45 Blättern ($^1/_{750\,000}$) iſt während des Erſcheinens in unſerer Zeitſchrift mehrmals anerkennend gedacht worden.

Seit längerer Zeit empfand man in Oeſterreich-Ungarn das Bedürfniß einer den Anforderungen der Neuzeit entſprechenden Generalkarte, denen die bislang in Gebrauch ſtehende (in $^1/_{300\,000}$) nicht mehr genügte. Das neue Unternehmen ſoll jetzt ins Leben treten. Es iſt für die neue Generalkarte der Maßſtab $^1/_{200\,000}$ gewählt, alſo derjenige der in Deutſchland altbekannten und beliebten Reymannſchen Karte, deren Pflege und Fortentwickelung ſich unſer Generalſtab angenommen hat. Die neue Wiener Karte ſoll von 53° 30′ bis 40° 30′ nördlicher Breite und von 24° 30′ bis 48° 30′ öſtlicher Länge (von Ferro) reichen, alſo 13 Breiten- und 24 Längengrade umfaſſen, d. h. das Gebiet, in deſſen Grenzen Stettin, Odeſſa, Konſtantinopel, Rom, Köln fallen. Sie wird aus 260 Blättern beſtehen (zu 60 Kreuzern oder 1,2 Mark; auf Leinwand 1 Gulden oder 2 Mark). Jedes Blatt

*) Ueber die Präziſionsleiſtung der Feld-Artillerie, Archiv 1884, 91. Band.

wird einen Breiten- und einen Längengrad umfaſſen, ſo zwar, daß die vollen Gradzahlen das Blatt halbiren, alſo der bezügliche Meridian die Vertikal-, der Parallelkreis die Horizontalachſe des Blattes bilden. Nach dieſen vollen Gradzahlen und dem wichtigſten Orte wird das Blatt benannt, z. B. 37° 49° Neuſohl, d. h. das betreffende Blatt reicht von 36° 30′ bis 37° 30′ öſtlicher Länge und von 48° 30′ bis 49° 30′ nördlicher Breite. Die durchſchnittliche Breite eines Blattes in der Zone des 48. Breitengrades iſt demnach 37,31 cm (entſprechend einer Luftlinie von 74,5 km); die Blatthöhe beträgt 55,59 cm (rund 111 km). Dieſe Eintheilung ſteht in Uebereinſtimmung mit derjenigen der ſchon vorhandenen öſterreichiſch-ungariſchen Spezialkarte in $^1/_{75000}$; ſo zwar, daß ein Blatt der General- den Inhalt von 8 Blättern der Spezialkarte umfaßt.

Die Karte wird auf Lithographiepapier nur in vier Farben hergeſtellt: die Plaſtik des Bodens durch braune Bergſtriche; Horizontalen werden nicht eingetragen, dafür aber zahlreiche Höhenzahlen (Coten). Gewäſſer blau; Bewaldung durch Grün-Aufdruck; alles Uebrige ſchwarz.

Bei den Eiſenbahnen wird bezeichnet, ob normal und ein- oder mehrgeleiſig, ob ſchmalſpurig; die für den großen Verkehr minder wichtigen Tramways, Zahnrad-, Drahtſeil-, die elektriſchen und Induſtriebahnen werden mit einem eigenen ſummariſchen Zeichen markirt; ebenſo wird die Lage des Amtsgebäudes, ob rechts oder links vom Geleiſe, erſichtlich gemacht.

Von den Wegekommunikationen werden alle Straßengattungen, die beſſeren (erhaltenen) Fahrwege, ſowie die in den Aufnahmeſektionen ſchon markirten Verbindungswege der Ortſchaften, endlich die wichtigeren Jochübergänge unbedingt, die ſeitlich, oder auf Umwegen führenden, oder minder praktikablen Wege nach Zuläſſigkeit möglichſt vollſtändig aufgenommen, um den Inhalt der Karte ſowohl für Militär, als auch Civil ſo erſchöpfend als thunlich zu geſtalten.

Das Straßennetz iſt in Chauſſeen und Landſtraßen geſchieden; die übrigen Wegegattungen entſprechen in Bedeutung und Signatur der Spezialkarte. Die Brücken unterſcheiden ſich nach ihrem Materiale in hölzerne und ſteinerne.

Die Zeichnung der Ortſchaft iſt, ſoweit der Maßſtab der Karte es erlaubt, die planmäßige, und werden nur jene ge-

ſchloſſenen Orte, welche zu unbedeutende räumliche Ausdehnung haben, mit dem Ortsringel gegeben.

Von den Wohnorten werden alle Städte, Märkte und Dörfer, ſofern ſie Gemeindeorte ſind, unbedingt, Weiler, Gehöfte und markirte Objekte, z. B. Wirthshäuſer, Fabriken, nach Zuläſſigkeit des Raumes möglichſt vollſtändig aufgenommen. Kleine Weiler, Gehöfte, einzelne Häuſer werden beſonders längs der Kommunikationen, abſeits derſelben die wichtigeren oder der Orientirung dienlichen Objekte, wie: Schlöſſer, Klöſter, Kirchen, Ruinen und große Gehöfte markirt.

Analog der Generaliſirung des topographiſchen Details iſt jene des Terrains, und gilt dabei als allgemeine Regel, daß jedes Objekt richtig ſituirt ſei, und durch eine entſprechende Vertheilung der Coten auf Kuppen, Einſattelungen, Gebirgsübergänge und wichtige Thalpunkte die Ueberhöhungen markirt werden.

Für die Beſchreibung in der Karte ſind die Schriftgattungen, der ſo nothwendigen Einheitlichkeit wegen, analog mit der Spezial- und der Ueberſichtskarte gehalten, ſo z. B. die römiſche Rondſchrift für Städte und Märkte, Batardſchrift für Terraintheile, Blockſchrift für Gebiete und Kulturen, endlich Kurſiv für Gewäſſer, Dörfer und alle übrigen Objekte.

Uebereinſtimmend ferner ſind die Abkürzungen und die national-ſprachlich richtige Schreibart der Nomenklatur, letztere im Inlande nach der Spezialkarte, im Auslande nach den verwertheten offiziellen Kartenwerken.

Das Prinzip der „national-ſprachlich richtigen Schreibart" von Orts-, Fluß- und Bergnamen iſt für das vielſprachige Oeſterreich ſo zu ſagen eine amtliche Nothwendigkeit, muß aber auch vom nicht-öſterreichiſchen Kartenleſer als das allein richtige anerkannt werden. Freilich ſetzt es voraus, daß derſelbe erſtens die Bedeutung der nicht-deutſchen Lautzeichen kennt, und daß er zweitens politiſch-geographiſch orientirt genug iſt, um ſofort die ſprachliche Zugehörigkeit jedes Eigennamens richtig zu beurtheilen. Das ausgegebene Probeblatt Neusohl liefert gleich einen Beleg dafür, indem es von Norden nach Süden den Uebergang aus polniſcher in magyariſche Orthographie (neben deutſcher Schreibweiſe) vor Augen führt.

Der Eingangs erwähnten Ueberſichtskarte in $^1/_{750000}$ iſt in dankenswerther Weiſe eine kurze Anleitung zur Ausſprache der

nicht-deutſchen Namen beigegeben worden; eine gleiche Beigabe iſt für die neue Generalkarte durchaus Bedürfniß; nur ſollte ſie nicht wie dort am Schluß, ſondern bei Beginn des weitausſehenden Unternehmens in die Hände der Käufer gelangen.

17.

Das Befeſtigungsweſen der Neuzeit. Für Offiziere aller Waffen bearbeitet von Scholl, Oberſtlieutenant a. D. Berlin 1889. Ernſt Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Preis: 1,40 Mk.

Die Arbeit umfaßt bei nur mäßigem Umfange (74 Seiten) ein großes Gebiet. Sie iſt geeignet zur Orientirung vorzugsweiſe für den nicht der techniſchen Waffe angehörigen Offizier, gewährt aber auch für den Ingenieur und Artilleriſten Anregungen. Der Verfaſſer charakteriſirt kurz und bündig diejenigen Amtsſtellungen und Behörden, die bei Feſtungsentwürfen, dem Feſtungsbau, den Armirungsentwürfen betheiligt ſind; an die Darſtellung des in dieſer Beziehung zur Zeit Gültigen reiht ſich weiterhin eine Erörterung organiſatoriſcher Fragen betreffend die Beziehungen zwiſchen Ingenieurkorps, Generalſtab und Fuß-Artillerie, ferner die techniſche Vorbildung der Ingenieuroffiziere und die Betheiligung derſelben bei Bau-Ausführungen. Er behandelt die Syſteme der heutigen Landesbefeſtigungen und kennzeichnet insbeſondere das deutſche, franzöſiſche und ruſſiſche. Er äußert ſeine Meinung über einzelne Fragen: Umwallung oder Fortgürtel? die Zahl der Vertheidigungsſtellungen und der Abſtand derſelben unter einander; die Sturmfreiheit der Feſtungen; das Feuergefecht und die Einrichtung der Wälle zur Geſchütz- und Gewehrvertheidigung; bombenſichere Räume; Kommunikationen; Minenkrieg und Minenſyſteme. Die Beſprechungen ſind nur allgemein gehaltene, prinzipielle; Vorſchläge zur baulichen Ausgeſtaltung, fortifikatoriſche Entwürfe gehörten nicht in das Programm des Verfaſſers.

18.

Inhalts-Verzeichniß der Jahrgänge 1835 bis 1888 des Archivs für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere des deutschen Reichsheeres. Nach den einzelnen Wissenschaften zusammengestellt durch J. Segger, Oberfeuerwerker im Garde-Fuß-Artillerie-Regiment. Berlin 1889. Im Selbstverlage; zu beziehen durch Ernst Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Preis: Mk. 2,—.

Die in der vereinigten Artillerie- und Ingenieurschule für ihre Berufsprüfung sich vorbereitenden jungen Offiziere sehen sich nach Quellen für die ihnen auferlegten schriftlichen Arbeiten selbstredend zunächst in der Bibliothek ihrer Lehranstalt um; eine der bekanntesten Quellen ist natürlich unsere, diesem Kreise besonders gewidmete Fachzeitschrift. Dieselbe steht bereits im 53. Lebensjahre und bildet demnach selbst schon eine kleine Bibliothek, für die ein besonderer Wegweiser sehr erwünscht ist.

Oberfeuerwerker Segger ist seit geraumer Zeit zur Bibliothek der Artillerie- und Ingenieurschule kommandirt und hat im Verkehr mit den die Bibliothek Benutzenden das Bedürfniß eines General-Registers zu unserem Archive praktisch kennen gelernt. Er hat sich der mühsamen Arbeit mit Fleiß und Umsicht unterzogen; er verdient dafür Dank und Anerkennung, und wir können ihm nur wünschen, daß er in den betheiligten Kreisen Beides finden möge.

XXIII.

Alfred Krupp.

Wir glauben dem Ruhme Moltkes und unſerer übrigen Heerführer ebenſo wenig, wie dem des tapferen deutſchen Heeres zu nahe zu treten, wenn wir die Behauptung aufſtellen, daß ein großer Theil des Erfolges dem Streben und den Arbeiten jenes einfachen Mannes zu danken iſt, deſſen Name in der ganzen Welt bekannt und mit Achtung genannt wird. Die Kruppſche Gußſtahl-Fabrik iſt eine Rieſenanlage ohne Gleichen auf dieſer Welt, und was das Merkwürdigſte dabei iſt, ſie iſt das Werk eines einzigen Mannes, der aus ganz kleinen Anfängen heraus ſich durch ſeine Erzeugniſſe einen Weltruf errungen hat. Im Nachſtehenden wollen wir nach einem uns vorliegenden Buche*) verſuchen, einen kurzen Ueberblick über das reiche Wirken dieſes ſeltenen Mannes und die Leiſtungen ſeiner Schöpfung auf dem Gebiete des Artillerieweſens zu geben.

Gegründet wurde die Gußſtahl-Fabrik im Jahre 1819 durch Friedrich Krupp, den Vater des großen Krupp. Schon im Jahre 1826 wurde derſelbe im Alter von nur 39 Jahren durch den Tod ſeinem Werke entriſſen, deſſen Leitung nun auf ſeine Wittwe und den älteſten, damals 14jährigen Sohn Alfred (geboren am 26. April 1812) überging, welch letzterer bereits ein Jahr lang in dem Geſchäft des Vaters thätig geweſen war. Damals zählte die Fabrik vier ſtändige Arbeiter, und von den Sorgen, die auf dem Jüngling laſteten, vermag man ſich ſchwer eine Vorſtellung

*) Alfred Krupp und die Entwickelung der Gußſtahl-Fabrik zu Eſſen. Diedrich Baedeker. Eſſen 1889.

zu machen. „Fünfzehn Jahre lang“ — so schreibt er einmal — „habe ich gerade so viel verdient, um den Arbeitern ihren Lohn auszahlen zu können; für meine eigenen Arbeiten und Sorgen hatte ich nichts, als das Bewußtsein der Pflichterfüllung .... Von meinem 14. Lebensjahre an hatte ich die Sorgen eines Familienvaters und die Arbeit bei Tage, des Nachts Grübeln, wie die Schwierigkeiten zu überwinden wären. Bei schwerer Arbeit, oft Nächte hindurch, lebte ich bloß von Kartoffeln, Kaffee, Butter und Brot ohne Fleisch mit dem Ernst eines bedrängten Familienvaters, und 25 Jahre lang habe ich ausgeharrt, bis ich endlich bei allmählich steigender Besserung der Verhältnisse eine leidliche Existenz errang.“ Sehr, sehr langsam arbeitete er sich durch. Noch im Jahre 1832 beschäftigte er erst 10 Arbeiter.

Im Anfang der vierziger Jahre nahm die Fabrik einen raschen Aufschwung, nachdem Krupp auf ein von ihm erfundenes Instrument, eine Löffelwalze, in Deutschland und den benachbarten Ländern Patente erworben hatte, die ihm die Mittel lieferten, seine Anlagen zu vergrößern. Aber im Jahre 1848 kam noch eine schwere Krisis über die Fabrik. Nur durch Verkauf des ganzen ererbten Silberzeuges der Familie vermochte Krupp sich die Mittel zur Löhnung seiner Arbeiter zu verschaffen. Seit jener Zeit ist bis auf den heutigen Tag im Hause Krupp kein Silbergeräth wieder gebraucht worden. Nach dem Willen Alfred Krupps durfte das Tafelgeräth ꝛc. nur aus Neusilber bestehen, das aus der Fabrik seines Bruders in Berndorf (Oesterreich) stammt.

Ende der vierziger Jahre war Krupp in Versuche eingetreten, Geschützrohre aus Gußstahl herzustellen. Schon einige Jahre früher hatte er zwei Gußstahl-Gewehrläufe, die er eigenhändig hohl geschmiedet hatte, dem preußischen Kriegsministerium vorgelegt. Diese Sendung wurde ihm uneröffnet mit dem Bemerken zugestellt, „die preußische Waffe sei so vollkommen, daß sie keiner Verbesserung bedürfe“. Erst als dieselben Läufe sich bei Versuchen in Paris glänzend bewährt hatten, entschloß man sich auch in Berlin zu einer Prüfung. Das erste Gußstahlgeschütz war ein glatter Dreipfünder, der im Jahre 1849 von einer Kommission preußischer Artillerie-Offiziere geprüft wurde und nach 200 Schuß nicht die geringste Verletzung in der Seele zeigte. 1850 schickte Krupp einen glatten Sechspfünder auf die erste Internationale Industrie-Ausstellung nach London. Dies Geschütz wurde dann

von Krupp dem König von Preußen zum Geschenk gemacht und steht jetzt im Artilleriemuseum in Berlin. In London erregte dies Geschütz, noch mehr aber ein roher Gußstahlblock von etwa 2000 kg Gewicht allgemeine Bewunderung.

Inzwischen wuchs die Fabrik bedeutend; schon im Jahre 1852 beschäftigte sie 340 Arbeiter. Vorläufig wurden besonders Eisenbahn-Bedarfsgegenstände gefertigt, unter denen besonders die Radreifen aus Gußstahl ohne Schweißung eine Quelle ganz bedeutender Einnahmen wurden. Hierdurch erhielt die Fabrik die Mittel, die kostspieligen und umfangreichen Versuche zur Herstellung von Geschützen aus Gußstahl anzustellen. Aber vorläufig ließen sich die Staaten nur auf Bestellung von einzelnen Probegeschützen ein.

Besondere Anstrengungen machte Krupp für die große Pariser Ausstellung 1855. Er stellte einen Gußstahlblock von 5000 kg aus, der wiederum die höchste Bewunderung erregte. Außerdem war noch eine 12pfdge Gußstahlkanone ausgestellt, deren Abmessungen mit denen der eingeführten französischen Granatkanone übereinstimmten, die aber nur 535 kg (gegen 620 des französischen Geschützes) wog. Bei einer im folgenden Jahre vorgenommenen Prüfung zeigte sich die Seele des Rohres nach 3000 Schuß ganz tadellos. Die französische Regierung bestellte sogar nach dem günstigen Ausfall der Versuche mit einigen anderen Geschützen im Jahre 1855 300 gezogene 12Pfünder, zog dann aber die Bestellung aus verschiedenen Gründen wieder zurück. Seitdem hat Frankreich nur noch 6 Geschütze zu Versuchszwecken von Krupp bezogen, die letzten im Jahre 1866. Aegypten war der erste Staat, der eine größere Zahl von Geschützen — nämlich 36 — wirklich von Krupp bezog. Alle bisher gefertigten Geschütze waren Vorderlader; die ersten Hinterlader (100 Blöcke zu solchen) bestellte Preußen im Jahre 1858. Es verging aber noch einige Zeit bis zur wirklichen Einführung. — Im Jahre 1858 überstieg die Zahl der ständigen Arbeiter zum ersten Male das erste Tausend.

Das für die Entwickelung der preußischen Armee so wichtige Jahr 1859 wurde auch für die Kruppsche Fabrik von der höchsten Bedeutung. In Preußen wurde die Einführung der gezogenen Hinterladungsgeschütze endlich beschlossen. Es ist bekannt, wie der hochselige König Wilhelm als Prinzregent auf der betreffenden Kabinets-Ordre die Zahl von 100 Rohren, deren Beschaffung

verfügt werden ſollte, eigenhändig in 300 änderte. Das folgende Jahr 1860 brachte der Fabrik die hohe Ehre des Beſuches Seiner Majeſtät des Königs. Derſelbe widmete der Beſichtigung der Werkſtätten faſt volle vier Stunden. Wenige Tage zuvor war ein neuer rieſiger Dampfhammer aufgeſtellt, der in Gegenwart des Königs einen Stahlblock von 15 000 Pfund Gewicht und 15 Fuß Länge ſchmiedete. Der König, der ſich ſehr anerkennend über die in der Fabrik gewonnenen Eindrücke äußerte, ehrte Krupp bei dieſer Gelegenheit auch durch die Ernennung zum Geheimen Kommerzienrath.

Im Jahre 1862 fand die zweite Londoner Weltausſtellung ſtatt, auf welcher Krupp, trotzdem er hinſichtlich des Platzes ſehr ſtiefmütterlich behandelt war, große Triumphe feierte. Unter Anderem erregte ein Gußſtahlblock von 40 000 Pfund Schwere, der, um die Bruchfläche zu zeigen, mitten durchgebrochen war, allgemeines Staunen. Das größte damals ausgeſtellte Geſchütz war ein 9 Zöller von 9000 kg Gewicht.

In den Jahren 1863/64 liefen vom Auslande namhafte Beſtellungen ein, ſo daß die Werkſtätten für die Kanonenfabrik erheblich erweitert werden mußten. Namentlich machte Rußland, welches zum Hinterladungsſyſtem überging, ſehr umfangreiche Beſtellungen, welche den Anlaß gaben, in ausgedehnte Verſuche einzutreten, die ſich zuerſt auf das zu verwendende Material, ſpäter auch auf die Konſtruktion der Verſchlüſſe und Rohre bezogen.

Die Fabrik beſchäftigte im Jahre 1863 bereits über 4000 Arbeiter und war genöthigt, um den vielen von außerhalb herſtrömenden Leuten Unterkunft zu gewähren, eine eigene Arbeiterkolonie anzulegen.

Der däniſche Feldzug im Jahre 1864 brachte endlich die Gelegenheit, die Kriegsbrauchbarkeit der Kruppſchen Geſchütze zu erproben. Freilich waren unter den 110 Feldgeſchützen des preußiſchen kombinirten Armeekorps nur 38 gezogene, darunter acht 8 cm (Vierpfünder) Verſuchsgeſchütze. Die Belagerungs-Artillerie beſtand faſt nur aus gezogenen Hinterladern; aber dieſelben waren alle aus Bronze gefertigt. Die Leiſtungen der gezogenen Hinterlader waren ſo in die Augen fallend, daß in Preußen der Erſatz der 7pfdgen Haubitzen durch gezogene Vierpfünder angeordnet und die Kruppſche Fabrik mit der Lieferung von 300 Stück derſelben beauftragt wurde. Außerdem wurden

noch 80 gezogene Sechspfünder und die ersten gezogenen Marinegeschütze — 36- und 72Pfünder — bestellt. Auch das Ausland — namentlich Rußland — schritt, angeregt durch die Erfolge der preußischen Geschütze, zu umfangreichen Bestellungen. Die Fabrik erhielt Auftrag auf über 800 Geschütze, viermal so viel, als im Jahre vorher. Auch das folgende Jahr trug erhebliche Bestellungen ein — 773 Stück — aus den verschiedensten Staaten; darunter auch eine von der Firma Armstrong in England.

Bemerkenswerth ist ein großes Schadenfeuer — das erste und letzte —, von dem die Fabrik (1865) heimgesucht wurde, und welches die Veranlassung gab, daß eine eigene Feuerwehr eingerichtet ward.

Das Jahr 1866 brachte den großen deutschen Krieg. Mit großen Erwartungen auf die Artillerie wurde derselbe begonnen; mit großen Enttäuschungen kehrte man heim. Jetzt sind die Ursachen für die geringen Leistungen genau bekannt; aber damals fehlte nicht viel, so hätte man für den Mißerfolg der Artillerie die gezogenen Geschütze verantwortlich gemacht. Gab es doch eine ganze Partei, die unter Führung des berüchtigt gewordenen Arkolay die gezogenen Geschütze wieder durch glatte ersetzen wollte. Dazu kam, daß von den Vierpfündern mehrere ohne vorherige Anzeichen und ohne erkennbare Fehler des Materials gesprungen waren. Trotzdem man in Versuche mit bronzenen Hinterladern eintrat, wurde durch Allerhöchste Kabinets-Ordre vom 6. November die Bewaffnung der ganzen preußischen Feld-Artillerie mit gezogenen stählernen Geschützen angeordnet. Die Kruppsche Fabrik erhielt eine Bestellung von 402 Vierpfündern, 280 Sechspfündern und außerdem noch 30 24Pfündern. Inzwischen war die Ursache des Zerspringens der Vierpfünder in einer unzweckmäßigen Verschlußkonstruktion erkannt worden. Trotzdem diese Konstruktion nicht von Krupp ausgegangen war, nahm er nach dem Kriege die gelieferten 300 Vierpfünder zurück und ersetzte sie durch neue.

Das Zerspringen der Rohre war die Ursache gewesen, nach besseren Rohr- und Verschlußkonstruktionen zu suchen. Die in dieser Beziehung angestellten Versuche führten zu dem noch jetzt gebräuchlichen Rundkeilverschluß und zu der sogenannten „künstlichen Metallkonstruktion“ (Ringgeschütze), welche die Geschützrohre befähigt, viel größeren Gasspannungen gewachsen zu sein. Die ersten Ringgeschütze bestellte noch im Jahre 1866 Rußland.

Die zweite Pariſer Ausſtellung gab Krupp im Jahre 1867 die Gelegenheit, eine Ringkanone vorzuführen. Er ſtellte das bekannte tauſendpfündige Geſchütz von 35½ cm Kaliber aus und erregte ebenſo wohl durch dieſes, wie auch durch ſeine übrigen Gegenſtände allgemeine Bewunderung, namentlich auch bei den Franzoſen. Der Kaiſer Napoleon machte ihn zum Offizier der Ehrenlegion. Glücklicherweiſe waren die leitenden militäriſchen Kreiſe Frankreichs verblendet genug, die Vorzüge des Stahls als Geſchützmaterial und der Hinterladung vollſtändig zu verkennen und ſehr ungünſtig an den Kaiſer hierüber zu berichten.

In demſelben Jahre noch fand die Annahme des prismatiſchen Pulvers für die Geſchütze ſchweren Kalibers ſtatt. Es war damit eine, wenn auch nur kurze, ſo doch ernſte Kriſis für die Kruppſche Fabrik verknüpft. Die preußiſche Regierung hatte eine große Zahl von 96 Pfündern beſtellt, die für eine Ladung von 15 kg Geſchützpulver konſtruirt waren. Trotzdem man die Ladung bis auf 25 kg verſtärkte, erreichte man nur 361 m Geſchwindigkeit, ſtatt der verlangten 408. Bei einem in Gegenwart des Königs vorgenommenen Schießverſuche gelang es nicht, eine 8zöllige Panzerwand zu durchſchlagen. Krupp hatte die Urſache des Mißerfolges in der für ſo große Kaliber nicht paſſenden Pulverſorte erkannt und die Fortſetzung der Verſuche mit dem von ihm bereits erprobten prismatiſchen Pulver vorgeſchlagen. Man ging nicht auf ſeine Vorſchläge ein, ſondern zog ein engliſches 9zölliges Armſtrongſches Vorderladungsgeſchütz heran, welches, allerdings mit engliſchem Pulver, den Anforderungen auf Durchſchlagskraft beſſer entſprach. Man war im Begriff, den Vorderladern den Vorzug vor den Hinterladern zu geben, und der General v. Neumann, Präſes der Artillerie-Prüfungskommiſſion, welcher die Anſicht von der Ueberlegenheit der Kruppſchen Geſchütze feſthielt, wurde verabſchiedet. Erſt die günſtigen Ergebniſſe, welche man in Rußland mit Kruppſchen Geſchützen unter Verwendung prismatiſchen Pulvers erreicht hatte, bewirkten, daß man in Preußen dem Drängen Krupps nachgab und bei neuen Schießverſuchen prismatiſches Pulver verwandte. Jetzt feierte Krupp einen glänzenden Triumph; denn ſein 96 Pfünder durchſchlug die 8zöllige Panzerplatte mit großem Kraftüberſchuß und zeigte dem engliſchen Rivalen gegenüber ſich nicht nur in Bezug auf Arbeitsleiſtung, ſondern auch in Bezug auf Trefffähigkeit und Haltbarkeit weit überlegen. Dieſe

günſtigen Ergebniſſe hatten die Annahme der Ringkonſtruktion für alle ſchweren Kaliber ſeitens der preußiſchen Regierung zur Folge.

Das Jahr 1870 kam und mit ihm der große Krieg und die ſtaunenerregenden Erfolge der ausſchließlich mit Kruppſchen Geſchützen bewaffneten deutſchen Artillerie. Wir würden unſeren Leſern nichts Neues bieten, wenn wir uns hier auf Einzelheiten einlaſſen wollten. Krupp erhielt in dieſem Jahre ſo bedeutende Beſtellungen von der preußiſchen Regierung, daß er genöthigt war, in einer Zeit, wo alle Fabriken ihren Betrieb einſchränkten, die Zahl ſeiner Arbeiter von rund 6500 im Jahre 1869 auf 7337 zu vermehren. Im folgenden Jahre beſchäftigte er bereits 8314 Arbeiter.

Schon ſeit dem Jahre 1868 war Krupp bemüht geweſen, die Leiſtung der Feldgeſchütze zu ſteigern, und konnte daher unmittelbar nach dem Friedensſchluß dem preußiſchen Kriegsminiſterium ein Feldgeſchütz vorſtellen, welches ſeinem Geſchoß eine Anfangsgeſchwindigkeit von 526 m ertheilte und ſich durch eine geſteigerte Trefffähigkeit auszeichnete. Das Kaliber war 7,85 cm. Den erhöhten Anſtrengungen war die eingeführte hölzerne Laffete nicht mehr gewachſen, und ſo wurde Krupp veranlaßt, ſich auch auf die Konſtruktion von Laffeten und Protzen zu verlegen.

Noch in keinem Jahre waren die Beſtellungen auf Kriegsmaterial ſo zahlreich eingelaufen, wie im Jahre 1872. Nicht weniger als 985 Geſchütze wurden neu beſtellt, darunter allein von Preußen 811 und zwar von 7,85 bis 28 cm Kaliber. Oeſterreich beſtellte ein für die Neubewaffnung ſeiner Feld-Artillerie geeignetes Geſchützmodell. Krupp ſtellte als ſolches ein 8,7 cm Ringgeſchütz vor, mit welchem ausgedehnte Schießverſuche ſtattfanden. Bekanntlich iſt daſſelbe nicht zur Einführung gelangt; aber die Einrichtungen deſſelben ſind in der Hauptſache für das angenommene Geſchütz, das in Stahlbronze hergeſtellt wurde, maßgebend geworden.

Im folgenden Jahre beſchickte Krupp die Wiener Ausſtellung. Wir erwähnen von den zahlreichen Ausſtellungsgegenſtänden nur einen Gußſtahlblock, der die Kleinigkeit von 52½ Tonnen wog und für ein Seelenrohr eines 37 cm Geſchützes beſtimmt war. Des Weiteren waren Geſchütze aller Typen und Kaliber von 6 cm bis zu 30½ cm mit Laffeten und Geſchoſſen ausgeſtellt.

Im Jahre 1873 erreichte die Fabrik für eine Reihe von Jahren gewissermaßen einen Gipfelpunkt. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter und Beamten wuchs auf 11 867, eine Ziffer, die erst in den achtziger Jahren wieder erreicht wurde. Mehr als 1/5 der Einwohner Essens waren Kruppsche Arbeiter. Ebenso bezeichnet die Produktion dieses Jahres mit 125 000 Tonnen einen Haltepunkt in der Entwickelung. Von großer Bedeutung für die Geschützfabrikation wurde die Erwerbung eines eigenen Schießplatzes bei Dülmen, der eine Schußweite von etwa 6000 m zuließ.

Infolge des deutsch-französischen Krieges häuften sich die Bestellungen auf Kriegsmaterial, wie noch nie zuvor. Die Summe der in diesem Jahre abzuliefernden Geschütze betrug 1845 und stieg im folgenden Jahre sogar auf 2931 Stück. Unter den Bestellern stand Preußen in erster Linie. Es führte bekanntlich das neue Feld-Artilleriematerial ein, und hatte die Fabrik nicht nur die Rohre, sondern auch die dazu gehörigen Doppelwandgranaten zu liefern. Daneben wurde aber für Preußen auch noch eine größere Zahl von 15 cm Ringkanonen und Geschütze schwereren Kalibers (auch mehrere 30,5 cm) geliefert. Sehr bedeutend waren auch die Bestellungen der Türkei, welche sich auf den bevorstehenden Krieg rüstete.

Die gedrückte Lage, in der sich zu dieser Zeit die gesammte Eisenindustrie befand, machte sich auch in der Kruppschen Fabrik geltend. Die Produktion des Jahres 1875 und die Zahl der beschäftigten Arbeiter war hinter dem Vorjahre zurückgeblieben. An Kriegsmaterial gingen nichts desto weniger bedeutende Bestellungen ein. So wurden allein von Italien 400 beringte Feldgeschütze von 8,7 cm Kaliber bestellt. Auch Dänemark übertrug die Lieferung der neuen Hinterladungsgeschütze, die es einzuführen beschlossen hatte, an Krupp. Schweden bestellte mehrere Versuchs-Feldgeschütze. Alle wählten dazu das Kaliber von 8,7 cm.

Neu konstruirt wurde in diesem Jahre eine 28 cm Haubitze, welche, zur Küstenvertheidigung bestimmt, gegen das Deck feindlicher Schiffe wirken sollte. Die 192 kg schwere Granate erreichte mit 20 Grad Erhöhung eine Schußweite von 7500 m, mit 70 Grad Erhöhung eine Eindringungstiefe von 3 m in gewachsenen Boden.

Die große Weltausstellung von Philadelphia beschickte Krupp unter Anderem mit einer 35½ cm Ringkanone, welche der 520 kg schweren Granate bei Anwendung einer Ladung von 135 kg pris-

matiſchen Pulvers 500 m Geſchwindigkeit ertheilte und auf 1800 m eine Panzerplatte von rund 60 cm zu durchſchlagen vermochte.

Sehr bedeutende Beſtellungen erhielt Krupp infolge des ruſſiſch-türkiſchen Krieges; für Rußland, welches ſeine Feld-Artillerie neu bewaffnete, waren allein 1800 Feldgeſchütze bis zum Beginn des Jahres 1878 zu liefern.

Eine neue Erfindung — eine 15 cm Kanone ohne Rücklauf in einer Panzerbatterie — wurde noch in dieſem Jahre (1877) in Gegenwart zahlreicher Offiziere praktiſch geprüft. An der Geſchützmündung war eine Kugel aufgeſchraubt, die ſich in einem von einer Panzerplatte gebildeten Kugellager bewegte, ſo daß von außen nur die Mündung ſichtbar war. Für die Zeit, in welcher nicht gefeuert wurde, war auch dieſe noch durch eine davor angebrachte ſtarke, aber leicht bewegliche Blende, die vor Abgabe des Schuſſes in die Erde verſank, geſchützt. Die Probe fand in der Weiſe ſtatt, daß, während der Panzerſtand aus zwei Geſchützen mit Granaten und Schrapnels beſchoſſen wurde, auf nur 350 m, das Geſchütz ſelbſt gegen zwei ſeitwärts aufgeſtellte Scheiben feuerte. Der Schießverſuch zeigte die völlige Unverwundbarkeit des Geſchützes.

Am Sedantage dieſes Jahres hatte Krupp die große Ehre, ſeinen Kaiſer und König zum vierten Male als Gaſt empfangen zu können.

Die Nothwendigkeit, alle neuen artilleriſtiſchen Konſtruktionen auch praktiſch gründlich zu erproben, hatten bereits früher zur Erwerbung eines eigenen Schießplatzes bei Dülmen geführt. Derſelbe zeigte ſich aber für die neueren Geſchütze mit großen Schußweiten als ganz unzureichend. Krupp legte daher im Jahre 1878 einen neuen Schießplatz bei Meppen an. Derſelbe hat eine Länge von 17 km und iſt allen Bedürfniſſen entſprechend auf das Reichſte ausgeſtattet. Der erſte größere Schießverſuch daſelbſt fand am 2. und 3. Auguſt 1878 in Gegenwart zahlreicher Offiziere ſtatt. Unter Anderem wurde dabei eine 35,5 cm Kanone vorgeführt, die, obſchon um 2½ Kaliber länger als das in Philadelphia ausgeſtellte Geſchütz, doch um 5½ Tonnen leichter war. Auf 10 km Entfernung zeigte das Geſchütz noch eine bedeutende Trefffähigkeit. Schon im Jahre darauf wurden dieſe Leiſtungen wieder bei in Gegenwart zahlreicher Gäſte abgehaltenen Schießverſuchen ganz in den Schatten geſtellt durch die 40 cm Kanone. Dies Geſchütz von

25 Kaliber Länge hatte ein Gewicht von 72 Tonnen und ertheilte dem 778 kg ſchweren Geſchoß mit 220 kg prismatiſchen Pulvers eine Anfangsgeſchwindigkeit von 519 m, d. h. eine Mündungsenergie von 10 680 Metertonnen. — Die 28 cm Haubitze, die im Jahre 1875 ein Geſchoß von nur 192 kg Gewicht verfeuerte, ſchoß jetzt ein 216 kg ſchweres und erhielt unter 45 Grad Erhöhung eine um faſt 400 m größere Schußweite. — Für die Belagerungs- und Feſtungs-Artillerie, die damals noch ganz im Banne des Demontirſchuſſes ſtand, hatte Krupp eine 10,5 cm Kanone von 27 Kaliber Länge konſtruirt, welche Granaten und Schrapnels von 16 kg Gewicht verſchoß. Die große Querſchnittsbelaſtung dieſer Geſchoſſe ließ ſie eine Schußweite von über 9000 m erreichen, trotzdem die Anfangsgeſchwindigkeit nur 456 m betrug. — Aus dem Beſtreben heraus, dem damals noch in der franzöſiſchen Feld-Artillerie eingeſtellten 95 mm Geſchütz, ſowie dem ruſſiſchen 10,7 cm ein überlegenes Feldgeſchütz gegenüber zu ſtellen, konſtruirte Krupp ein 9,6 cm Geſchütz. Rohr und Laffete wogen zuſammen 1150 kg; die 12 kg ſchweren Geſchoſſe hatten eine Anfangsgeſchwindigkeit von 452 m und eine Schußweite von 8200 m. Einen ganz neuen Geſchützſtypus ſtellte Krupp bei derſelben Gelegenheit in der 8,7 cm Pivot-Schiffskanone vor. Die Geſchütze ſollten auf Deck feuern, ohne die Mannſchaften zu beläſtigen. Zu dem Zweck waren die Rohre 50 Kaliber lang gemacht. Die 6,8 kg ſchweren Granaten erhielten eine Anfangsgeſchwindigkeit von 640 m. — Zum Schluß dieſer Verſuche fand die Beſchießung eines Hartgußpanzers mit Stahl- und Hartgußgeſchoſſen ſtatt, bei denen ſich die Ueberlegenheit der gehärteten Stahlgeſchoſſe herausſtellte.

Unter den im Jahre 1880 einlaufenden Beſtellungen iſt die der Niederlande auf Feldgeſchütze beſonders bemerkenswerth. Das Geſchütz hat ein Kaliber von 8,4 cm, eine Länge von 2,3 m (27 Kaliber); das Rohr wiegt 450, die Laffete 518 kg. Nach unſerer Anſicht iſt dies das beſte aller augenblicklich eingeführten Feldgeſchütze. Schweden und Norwegen, ſowie die Schweiz beſtellten ebenfalls bei Krupp die zur Neubewaffnung ihrer Feld-Artillerie dienenden Geſchütze und wählten dazu ein ähnliches Geſchütz von demſelben Kaliber.

Die in den letzten Monaten dieſes Jahres ausgeführten Schießverſuche ſtanden in engem Zuſammenhange mit dem von faſt ſämmtlichen größeren Staaten verfolgten Streben, den Heeren

in Zukunft einen Feld-Belagerungspark beizugeben. Krupp hatte zu diesem Zwecke ein 12 cm und ein 10,5 cm Geschütz, beide von gleichem Gewicht, mit gleich schweren Geschossen, konstruirt. Das 12 cm Geschütz war 25, das 10,5 cm 35 Kaliber lang; ersteres erreichte bei 35 Grad Erhöhung eine Schußweite von 8500 m, letzteres von 9500 m. Beide Geschütze hatten rund 1000 Schuß abgegeben und sich hierbei sehr gut verhalten.

Das Jahr 1881 brachte bedeutende Bestellungen für chinesische Rechnung: 275 Feld- und 150 Festungsgeschütze und die für fünf chinesische, auf den Werften des Vulcan zu erbauende Panzerschiffe bestimmte Armirung.

Ein größeres Probeschießen fand in Meppen im Jahre 1882 statt. Es galt eine 35 Kaliber lange 30,5 cm Ringkanone von rund 50 Tonnen Gewicht vorzustellen. Die 3½ und 4 Kaliber langen Geschosse wurden mit einer Ladung von 147 kg prismatischen Pulvers verfeuert. Interessant ist ferner noch ein Schießen mit dem 21 cm Mörser, der in einer um ein Mittelpivot drehbaren Laffete lag. Hier wurden zum ersten Male die stählernen Torpedogranaten von 6 Kaliber, welche im nächsten Kriege eine ganz hervorragende Bedeutung haben werden, vorgestellt. — Noch in demselben Jahre erhielt die Fabrik Bestellung auf vier 40 cm Küstenkanonen, welche für die den Hafen von Spezzia vertheidigenden Panzerthürme bestimmt waren. Diese Geschütze kamen aber erst im Jahre 1885 zur Ablieferung. Sie waren 14 m oder 35 Kaliber lang. Die Pulverladung bestand aus 384 kg braunen prismatischen Pulvers; die Panzergranate wog 1050 kg und erhielt eine Anfangsgeschwindigkeit von 572 m, d. h. eine lebendige Kraft von rund 18 000 Metertonnen. Solche Leistungen wurden bis dahin für ganz unmöglich gehalten. Das Gewicht des Rohres betrug 121 Tonnen, weshalb ein besonderer 16achsiger Wagen für den Eisenbahntransport hergestellt werden mußte. Die lebendige Kraft des Geschosses reicht aus, um an der Mündung eine Eisenplatte von 1040 mm Stärke zu durchschlagen.

In das Jahr 1884 fallen die vielbesprochenen Vergleichs-Schießversuche zwischen Kruppschen 8,4 cm (niederländisches Modell) und der 80 mm de Bange-Kanone, die in Serbien abgehalten wurden. Auf 3500 m brachte die Kruppsche Kanone sechs, die de Bangesche einen Treffer in eine Scheibe von 6 m Höhe und Breite. Die Streuung betrug dort 60, hier 140 m. Beim Schießen

mit geladenen Granaten gegen zwei Scheiben von 20 m Breite, 1,8 m Höhe verhielt ſich die Zahl der ſcharfen Treffer der de Bange-Kanone zu der der Kruppſchen wie 1 : 3,81 auf 1500 m, wie 1 : 17 auf 4100 m. Beim Schießen mit Schrapnels auf 1000 m war das Verhältniß der Treffer wie 1 : 2,0, auf 2000 m wie 1 : 2,29. Bei einem Verſuch im Schnellfeuer unterlag infolge eines Fehlers der ungeübten Bedienung das Kruppſche Geſchütz. Während das de Bange-Geſchütz zur Abgabe von 30 Schuß nur 23 Minuten gebrauchte, waren für das Kruppſche 30 Minuten erforderlich. Bei einer Wiederholung, bei welcher die Fehler vermieden wurden, gab das Kruppſche Geſchütz die 30 Schuß in 16 Minuten ab. Es iſt bekannt, wie trotz der geringeren Leiſtungen das Bangeſche Geſchütz in die ſerbiſche Armee eingeführt wurde, lediglich weil dies die Vorbedingung für die Gewährung einer Anleihe von 40 Millionen von dem „Comptoir d'escompte“ an die ſerbiſche Regierung wurde. — Das Vertrauen anderer Mächte in die Leiſtungsfähigkeit der Kruppſchen Fabrik iſt durch dieſe Komödie nicht erſchüttert; das beweiſen die zahlreichen Beſtellungen, welche in den Jahren 1884, 1885 und 1886 auf Kriegsmaterial aller Art einliefen. Namentlich die Türkei machte ſehr umfangreiche Beſtellungen, darunter allein über 850 Feldgeſchütze mit voller Ausrüſtung.

Bei den im Jahre 1885 ausgeführten Bukareſter Schießverſuchen, bei welchen es ſich in erſter Linie um die Ermittelung der für die geplanten Befeſtigungen am meiſten geeigneten Thurmkonſtruktion handelte, traten wiederum Kruppſche 15 cm Kanonen mit de Bangeſchen 15,5 cm in Wettbewerb. Sowohl in Treffähigkeit, als auch in Durchſchlagskraft der Geſchoſſe und in Bezug auf leichte Handhabung zeigten ſich die Erzeugniſſe der Kruppſchen Fabrik den franzöſiſchen überlegen. Die rumäniſche Regierung beſtellte daher alsbald in Eſſen die ſämmtlichen für die 40 zur Hauptvertheidigung der Befeſtigung von Bukareſt beſtimmten Thürme erforderlichen Geſchütze.

Ein ganz neues Feld betrat die Kruppſche Fabrik durch die Konſtruktion von Schnellfeuerkanonen. Das erſte Geſchütz dieſer Art war ein 8,4 cm Schiffsgeſchütz in Gelenklaffete. Die Möglichkeit, eine größere Zahl von Schüſſen ſchnell hintereinander abzugeben, wurde ermöglicht durch Anwendung von Metallpatronen, die ganz nach dem Muſter der Patronen für Infanteriegewehre

hergeſtellt wurden, ſowie dadurch, daß der Rücklauf durch hydrauliſche Bremſen faſt ganz aufgehoben wird und das Geſchütz von ſelbſt wieder in die Feuerſtellung vorläuft. Es gelang bei einem größeren Schießverſuch (1887), in 34 Sekunden 10 Schüſſe abzugeben; bei einer Wiederholung wurde die Feuergeſchwindigkeit noch erheblich geſteigert. Dieſe Geſchütze, welche bei allgemeiner Verwendung des rauchſchwachen Pulvers eine weſentlich erhöhte Bedeutung gewonnen haben, ſind in jüngſter Zeit noch ſehr vervollkommnet. Es iſt gelungen, Schnellfeuergeſchütze von großer Leiſtungsfähigkeit bis zum 13 cm Kaliber aufwärts zu konſtruiren.

Am 14. Juli 1887 nach nur kurzer Krankheit ſtarb der bedeutende Mann, dem unſer Vaterland ſo Großes verdankt, im Alter von 75 Jahren. Bis zu ſeinem Todestage hat die Fabrik nicht weniger als 23 000 Geſchützrohre hergeſtellt. Sowohl was Umfang, wie Güte der Erzeugniſſe betrifft, iſt ſeine Fabrik von keiner anderen übertroffen worden.

In dem Rahmen dieſer Zeitſchrift konnten wir nur eine einzige Seite der Thätigkeit dieſes ſeltenen Mannes betrachten und auch dieſe nur in ganz flüchtigen Umriſſen. Wir mußten es uns verſagen, ſeine Leiſtungen auf anderen Gebieten der Induſtrie zu verfolgen, und verweiſen die Herren, die ſich dafür intereſſiren, auf das Eingangs erwähnte, ſehr anziehend geſchriebene Buch.

Nur einen Punkt wollen wir noch andeuten, nämlich die wahrhaft großherzige, ja königliche und von weiſer Vorausſicht zeugende Art und Weiſe, in welcher Krupp ſeine Pflichten als Arbeitgeber ſeinen Arbeitern gegenüber auffaßte, wie er nach jeder Richtung hin für das leibliche und geiſtige Wohl ſeiner Untergebenen und deren Familien ſorgte durch Anlage von Konſumanſtalten, Schulen, Krankenkaſſen, Unfallverſorgung u. ſ. w. Man müßte ein ganzes Buch ſchreiben, wenn man hiervon auch nur eine oberflächliche Schilderung geben wollte. Seine Leiſtungen auf dieſem Gebiet eilten der Geſetzgebung ſtets weit voraus und ſtehen ebenſo einzig da, wie die auf dem Gebiete der Geſchützfabrikation, und man behauptet nicht zu viel, wenn man ſagt, daß, wenn alle Fabrikherren dächten und handelten wie Krupp, es überhaupt keine ſoziale Frage gäbe.

XXIV.

Ueber eine neue Vorrichtung zur Erkennung von Gallen und Riſſen in Geſchoßkernen und anderen Metallkonſtruktionen.

In dem kürzlich erſchienenen Werke eines colonel Gun: „L'électricité appliquée à l'art militaire“, das, wenn auch nicht ſtreng wiſſenſchaftlich gehalten, doch recht geeignet iſt, dem Laien auf dem Gebiete der Elektrotechnik Verſtändniß und Intereſſe für die großen Fortſchritte auf dieſem Gebiete einzuflößen, findet ſich auch eine Vorrichtung erwähnt, die, wenn ſie ſich thatſächlich bewährt, eine große praktiſche Bedeutung gewinnen kann. — Es iſt dies der Enrégistreur électrique des tapures des métaux, Erfindung eines capitaine Louis de Place, Lehrers der Befeſtigungskunde und der angewandten Naturwiſſenſchaften an der École de cavalerie.

Die Vorrichtung bezweckt im Allgemeinen die Unterſuchung von bearbeiteten Metalltheilen, wie Geſchoſſen, Trägern, Achſen und dergleichen auf innerlich im Metall vorhandene Gallen und Riſſe, die ſich der Beobachtung mit dem freien Auge entziehen, und die, wie man die vorliegende Abhandlung wohl verſtehen muß, auch nicht groß genug ſind, um ſich beim Anſchlagen des Metalls mit einem kleinen Hammer dem freien Ohr bemerkbar zu machen. Im Beſonderen iſt die Vorrichtung beſtimmt, Gallen und Riſſe im Innern von Panzer-Stahlgranaten zu erkennen, wie ſolche beim Härten des Stahles leicht entſtehen, und demnach Veranlaſſung werden, daß das Geſchoß beim Auftreffen auf das Panzerziel zerſchellt.

Der Grundgedanke der Vorrichtung beſteht darin, daß der Unterſchied des Tones, der durch den Anſchlag eines Hammers

gegen ein gesundes bezw. ein mit Gallen behaftetes Geschoß erzeugt wird, durch ein Mikrophon und einen damit verbundenen Schallmesser wahrnehmbar gemacht wird. Vorausgesetzt ist dabei, daß beide Geschosse von gleichem Metall, gleicher Form und gleichem Gewicht sind.

Um diesen Gedanken praktisch auszuführen, wird in bestimmter Entfernung von dem zu untersuchenden Geschoß ein Mikrophon aufgestellt, in dessen Drahtleitung eine Kette von passendem Widerstande eingeschaltet ist. An dem Mikrophon befindet sich ein kleiner Hammer, der entweder elektrisch oder durch eine Feder in Bewegung gesetzt wird und gegen das Geschoß anschlägt; sein Abstand von der Platte des Mikrophons ist ein- für allemal derselbe und bestimmt sonach auch die Entfernung des Geschosses von dem Mikrophon.

Beim Anschlag des Hammers an das Geschoß entstehen Schallwellen, welche die Platte des Mikrophons in Schwingungen versetzen. Die zu letzterem gehörigen, lose auf einander sitzenden Kohlenstäbchen gerathen in Bewegung und berühren sich bald mehr, bald weniger. Je nach dem Grade der Berührung wird der Widerstand in der Stromleitung verkleinert oder vergrößert, und damit die Stärke (Intensität) des Stromes vermehrt bezw. verringert. Die bei einem gesunden und einem mit Gallen behafteten Geschoß verschiedenen Erregungen des Mikrophons müssen nunmehr durch einen Schallmesser kenntlich gemacht werden. Derselbe besteht aus zwei Induktionsrollen, von denen die eine, die als Hauptrolle (primäre Spirale) dient, fest, die andere, die als Nebenrolle (sekundäre Spirale) dient, verschiebbar auf einem mit einer Eintheilung versehenen Stabe angebracht ist. Die Drahtenden der Hauptrolle sind in den durch das Mikrophon laufenden Stromkreis eingeschaltet, so daß die Schwächungen und Verstärkungen des Stromes beim Anschlag des Hammers an das Geschoß auch in den Drahtwindungen der Hauptrolle sich geltend machen. Von der Nebenrolle führen die Drahtleitungen zu einem Telephon. Sobald durch Induktionswirkungen in der Nebenrolle elektrische Ströme entstehen, schwächen bezw. stärken dieselben je nach ihrer Richtung den Magneten des Telephons. Die Platte des letzteren wird abwechselnd mehr oder weniger angezogen, geräth so in Schwingungen und erzeugt einen der Erregung entsprechenden Ton.

Sind nun die beiden Stellen des Schallmeſſers auf dem Stabe einander ausreichend genähert, ſo bewirkt die Schwächung und Stärkung der Stromintenſität in der Hauptrolle vermöge der Induktionswirkung die Entſtehung von jeweilig entgegengeſetzt gerichteten, ſogenannten Wechſelſtrömen in den Drahtwindungen der Nebenrolle. Dieſe Ströme durchlaufen auch das Telephon und bringen daſſelbe in der oben angegebenen Weiſe zum Tönen. Je weiter nun die Nebenrolle von der Hauptrolle entfernt wird, um ſo ſchwächer wird die Induktionswirkung und damit der im Telephon entſtehende Ton. Iſt die Entfernung groß genug, ſo verſchwindet die Wirkung derart, daß ein Ton überhaupt nicht mehr wahrzunehmen iſt.

Die Entfernung der beiden Rollen von einander, bei der dieſes Stillſchweigen eintritt, iſt nun abhängig von der Erregung des Mikrophons durch den Anſchlag des Hammers an das Geſchoß. Bei einem geſunden Geſchoß wird ſich für jede Geſchoßart ein ganz beſtimmter Werth ergeben, den man ſich auf dem eingetheilten Stabe feſtlegen kann, erforderlichenfalls unter Verwendung von beſonders aufzulegenden Papierſtreifen für jede Geſchoßart. Bei einem mit Gallen behafteten Geſchoß iſt dagegen die Entfernung der beiden Rollen eine andere — vorausſichtlich kleinere, da der unregelmäßige Ton des letzteren Geſchoſſes eine geringere Einwirkung auf das Mikrophon ausüben wird. Näheres iſt leider hierüber in der Beſchreibung der Vorrichtung nicht enthalten, es wird nur noch geſagt, daß die ſo zu ſagen als Nullpunkt dienende Marke der Eintheilung, welche die erforderliche Entfernung der Nebenrolle von der Hauptrolle bei einem geſunden Geſchoß angiebt, auf dem Wege des Verſuchs ermittelt wird, und zwar mit Geſchoſſen, die ſchon Panzerblenden durchſchlagen haben und dadurch als geſund erkannt worden ſind. Hervorgehoben wird außerdem, daß die Feſtlegung des Nullpunktes und die Vornahme der weiteren Unterſuchungen nur von ein und derſelben Perſon ausgeführt werden darf, da die Auffaſſung des vollſtändigen Stillſchweigens von dem Hörvermögen eines jeden Menſchen abhängig iſt.

Um die durch letztgenannte Beſchränkung herbeigeführte Unbequemlichkeit zu umgehen, wird vorgeſchlagen, das Telephon durch einen Spiegelgalvanometer zu erſetzen, bei dem das Aufhören der Induktionswirkung ſich dadurch kennzeichnet, daß der Spiegel in der Nullſtellung verbleibt, während er bei vorhandenen Strömungen

abgelenkt wird und in Schwingungen geräth. Im Allgemeinen wird der Anwendung des Galvanometers größere Genauigkeit, der des Telephons größere Empfindlichkeit zugeschrieben. Für letzteres wird noch angeführt, daß seine Handhabung weniger Zeit erfordert, da man es nicht nöthig hat, bei jeder Untersuchung abzuwarten, bis der schwingende Spiegel sich in seiner Gleichgewichtslage festgestellt hat.

Die uns vorliegende Beschreibung der Vorrichtung läßt zwar noch Manches im Dunkel, wie z. B. ein Galvanometer zur Wahrnehmung von Wechselströmen im Allgemeinen nicht geeignet ist. Auch die Bestimmung des Nullpunktes auf dem Versuchswege erweckt einiges Bedenken, da die bereits verfeuerten Geschosse wohl kaum mehr dieselbe Form haben werden, wie die zur Untersuchung bestimmten. Die Vortheile, die eine solche Vorrichtung bieten könnte, sind aber derart, daß man dem Vorschlage wohl einige Aufmerksamkeit zuwenden muß. Für eine praktische Verwendbarkeit der Vorrichtung würde die Stellung des Erfinders sprechen, von dem in dem vorliegenden Werke außerdem noch ein recht sinnreich eingerichtetes Geräth zur Prüfung elektrischer Schlagröhren und Sprengkapseln beschrieben wird. Ebenso spricht — ihre Wahrheit vorausgesetzt — für die Vorrichtung die Angabe, daß sich eine mechanische Werkstatt derselben bedient habe, um für die diesjährige allgemeine Weltausstellung bestimmte, besonders große Eisenkonstruktionen zu untersuchen. — Da das Gegentheil nicht gesagt wird, möchte man doch wohl auch annehmen, daß die Untersuchung von Erfolg begleitet gewesen ist.

XXV.

Der Kurſus des Jahres 1888 auf der Ruſſiſchen Offizier-Artillerie-Schießſchule.

(Nach dem offiziellen Bericht im Artillerie-Journal.)

Die Uebungen zerfielen, wie gewöhnlich, in „vorbereitende“ und „Schießübungen“. Erſtere wurden im Allgemeinen in derſelben Art ausgeführt, wie im Vorjahr,*) nur war als neuer Lehrgegenſtand die Inſtruktion über das Schießen aus dem 6zöll. Feldmörſer von Schklarewitſch hinzugetreten, und wurde das Artillerieſpiel nur anfangs nach dem Muratowſchen, nachher jedoch ausſchließlich nach dem in Frankreich eingeführten Aubratſchen Apparat gehandhabt.

Die Schießübungen umfaßten 104 Schießen einer einzelnen Batterie gegen unbewegliche, 25 Schießen gegen ſich bewegende Ziele, ſo daß jeder kommandirte Offizier an erſteren vier- bis ſechs-, an letzteren ein- bis zweimal als Batteriekommandeur theilnahm, ferner an zwei Tagen Schießen einer Gruppe von drei Batterien, und ſchließlich an zwei Tagen Schießen aus zwei 6zöll. Feldmörſern, über welche letztere Uebung keine weiteren Angaben in dem Bericht enthalten ſind.

Die Uebungen einer einzelnen Batterie wurden im Weſentlichen nach denſelben Grundſätzen ausgeführt, als im Jahre vorher, und beſchränken wir uns daher auf eine tabellariſche Ueberſicht derſelben, welcher wir nur einige Bemerkungen hinzufügen.

*) Vergl. hierzu und zum Folgenden den Artikel; „Der Kurſus des Jahres 1887 u. ſ. w.“ im Oktober-Heft 1888 dieſer Zeitſchrift.

Art und Lage der Ziele		Zahl der Uebungen bei den verschiedenen Arten des Einschießens							Summa	
		Nur mit Granaten	Granaten mit Uebergang zum Schrapnel (Doppelzünder eingeklammert)			Nur mit Schrapnels (Doppelzünder eingeklammert)				
			Gewöhnliches Einschießverfahren	Skalaverfahren	Nahe Skala	Gewöhnliches Einschießverfahren	Skalaverfahren	Nahe Skala		
Freistehende Ziele	Schützenlinie mit Reserve	—	10 (2)	2 (2)	(4)	—	—	(6)	26	69
	Batterie	1	26 (5)	(3)	1	1	—	—	37	
	Infanterie hinter Befestigungen	—	2	—	—	—	—	—	2	
	Klappscheiben (Sch. = Schützen, B. = Batt.)	—	(1) Sch.	1 Sch.	1 Sch.	(1) B.	—	—	4	
Ueber Visir und Korn nicht sichtbare Ziele	Schützenlinie mit Reserve	—	2 (1)	—	—	—	—	—	3	13
	Batterie	—	3 (4)	—	—	(1)	—	—	8	
	Infanterie hinter Befestigungen	—	1 (1)	—	—	—	—	—	2	
Vollkommen gedeckte, nur durch Rauch kenntliche Ziele	Schützenlinie mit Gewehrschlägen	—	4 (4)	—	6	—	—	—	14	22
	Batterie mit Kanonenschlägen	—	4 (4)	—	—	—	—	—	8	
Summa gegen feststehende Ziele		1	52 (22)	3 (5)	8 (4)	1 (2)	—	(6)	65 (39)	104
Sich bewegende Ziele		4	—	(12)	—	—	(9)	—	—	25

Außer bei den vollkommen gedeckten Zielen kamen Kanonenschläge nur siebenmal, Gewehrschläge gar nicht zur Anwendung.

Uebergänge von einem stehenden Ziel zum andern kamen fünfmal, von einem stehenden zu einem sich bewegenden oder umgekehrt dreimal vor.

Die Anwendung von Hülfsapparaten zeigt gegen das Vorjahr eine große Abnahme, wie denn überhaupt die früher so große Vorliebe für dieselben in der Abnahme begriffen erscheint. Der Mollersche Apparat trat nur dreimal, und zwar nur gegen freistehende Ziele, der Paschkewitschsche Entfernungsmesser ebenso oft, davon einmal gegen eine das Biwak eines Bataillons markirende Kolonnenscheibe, in Thätigkeit.

Auch das Skalaverfahren ist lange nicht mehr so oft als im Vorjahre zur Anwendung gekommen.

Daß nur sehr selten gegen Erdwerke geschossen worden ist, hat jedenfalls seinen Grund darin, daß dies hauptsächlich dem Feldmörser vorbehalten geblieben ist.

In Bezug auf die Entfernungen wurde gegen feststehende Ziele geschossen:

1	mal	auf	mehr	als	3200	m	(Schrapnelgrenze),	
4	=	=	Entfernungen	von	3200	bis	2800	m,
10	=	=	=	=	2800	=	2400	=
31	=	=	=	=	2400	=	2000	=
31	=	=	=	=	2000	=	1400	=
11	=	=	=	=	1400	=	1100	=
12	=	=	=	=	1100	=	600	=
4	=	=	=	unter	600	m.		

An Munition wurden bei den Uebungen einer einzelnen Batterie im Ganzen 4838 Geschosse verfeuert, wie aus nachstehender Tabelle zu ersehen ist.

Die in dieser Zusammenstellung angeführten Schrapnelzünder „nach italienischer Art", welche zum ersten Male versucht wurden, haben, wie die im Januar-Februar-Heft dieser Zeitschrift beschriebenen Zünder M/87, 12 Sekunden Brennzeit und unterscheiden sich von ihnen nur dadurch, daß der Zündsatz in eine Bleiröhre gepreßt ist; sie haben sich gut bewährt.

In Bezug auf die verschiedenen Methoden des Einschießens und auf die Feuerleitung hat sich nichts geändert; nur

	Granaten	Schrapnels			Summa
		mit gewöhnlichem 12-Sek.-zünder	mit 12-Sek.-zünder italien. Art	mit Doppelzünder	
Gegen freistehende Ziele	1337	215	821	521	2894
Gegen über Visir und Korn nicht sichtbare Ziele	224	45	60	139	468
Gegen vollkommen gedeckte, nur durch Rauch kenntliche Ziele .	440	48	119	94	701
Gegen sich bewegende Ziele . . .	411	—	—	364	775
Summa . . .	2412	308	1000	1118	4838
Hiervon gegen Ziele hinter Brustwehren	85	26	59	16	186

hat es sich als praktisch herausgestellt, daß der Batteriekommandeur die anfangs zu nehmende Seitenverschiebung für die ganze Batterie selbst kommandirt, während die Korrekturen nach wie vor Sache der Zugführer bleiben.

Zur Ermittelung der Streuung der Schrapnel-Sprengpunkte und ihres Verhältnisses zu der der Treffpunkte sind auch im vorliegenden Kursus sämmtliche Schießen mit Zündern italienischer Art und mit Doppelzündern benutzt worden. Als Resultate haben sich folgende Sätze ergeben:

1. Die 12-Sekundenzünder nach italienischer Art wirken regelmäßiger als die Doppelzünder; nimmt man die Genauigkeit der ersteren als Einheit, so stellt sich die der letzteren auf 0,9.

2. Beim Schießen einer Batterie ist die mittlere Streuung der Sprengpunkte kleiner als die mittlere Streuung der Treffpunkte.

3. Die Streuung der Geschosse einer ganzen Batterie kann ungefähr doppelt so groß angenommen werden, als die schußtafelmäßige Streuung für ein einzelnes Geschütz; die Verhältnißzahlen schwankten zwischen 1,9 und 2,3. Dasselbe Resultat hatte sich auch im Vorjahr ergeben.

4. In den Grenzen der zur Anwendung gelangten Entfernungen ändern sich die wahrscheinlichen Längenabweichungen der Geschosse für eine ganze Batterie fast gar nicht, während sie für das einzelne Geschütz mit der Entfernung zunehmen.

5. Obwohl innerhalb der obigen Grenzen die Streuung der Treffpunkte bei einer Batterie stets größer ist, als die der Sprengpunkte, so findet für das einzelne Geschütz das umgekehrte Verhältniß statt.

Die Ziele sind in mehreren Hinsichten vervollkommnet worden; die sich bewegenden bestanden zum ersten Mal in Schlittenscheiben von ungefähr 5 m Breite und Mannshöhe, von denen für jede Uebung eine bis zwei verwendet wurden.

Beim Schießen gegen sich bewegende Ziele wurde dreimal ausschließlich gegen vorgehende, die übrigen 22 mal gegen vor- und zurückgehende Ziele geschossen. Zum Schnellfeuer mit Granaten kam es dabei 29 mal, wobei 20 mal das Ziel sich in der Streuung befand, zum Schnellfeuer mit Schrapnels 52 mal; hierbei lagen 27 mal die Sprengpunkte ausschließlich vor dem Ziel, 22 mal zu beiden Seiten, dreimal nur dahinter. Probeschüsse waren einer bis sieben nöthig.

Ueber das Verhalten der Munition und des Materials fehlen diesmal die Angaben.

Ein besonderes Interesse nimmt der Bericht über das gemeinsame Schießen der Gruppe von drei Batterien in Anspruch, eine Uebung, die zum ersten Male stattfand, und zwar nicht nur, weil aus ihm hervorgeht, wie man sich in Rußland zu dieser wichtigen Tagesfrage stellt, sondern, weil die Genauigkeit und Ausführlichkeit, mit welcher der Verlauf der einzelnen Schießen fast Schuß für Schuß geschildert wird (es fehlen nur die Trefferangaben), einen besseren Einblick in die Handhabung des Schießdienstes und den Grad der Ausbildung in demselben thun läßt, als das Studium der Reglements und Instruktionen.

Wir gehen daher in Folgendem etwas näher auf diese Uebungen ein. Zu ihrer Ausführung war außer den beiden Batterien der Schießschule, bekanntlich einer leichten Fuß-Batterie zu acht und einer reitenden zu sechs Geschützen, eine aus den leichten Batterien der 23. Artillerie-Brigade kombinirte Fuß-Batterie zu acht bestimmt; wir bezeichnen, dem Bericht folgend, letztere mit

Batterie I, die Fuß-Batterie der Schule mit II, die reitende mit III.

Obwohl somit die Gruppe aus nicht ganz gleichartigen Geſchützen beſtand, ſo wurde im Laufe der Uebungen auf den Unterſchied niemals Rückſicht genommen. Genau genommen hätte, da die Entfernungen ſtets direkt in Linien geſchätzt und die Erhöhungen demgemäß nur in Linien kommandirt wurden, bei Uebertragungen von den Fuß-Batterien auf die reitende und umgekehrt die, allerdings nicht große, Schußtafeldifferenz in Rechnung gezogen werden müſſen.

Die Batterien wurden von kommandirten Offizieren geführt, jedoch trat während der Dauer der ganzen Uebung kein Wechſel ein; als Gruppenkommandeur fungirte ein Stabsoffizier der Schießſchule.

Für die an den beiden Tagen auszuführenden ſechs Schießen war ein beſtimmter, ins Einzelne gehender Plan ausgearbeitet worden. Nach demſelben ſollten den Uebungen folgende drei verſchiedene Gefechtslagen zu Grunde gelegt werden, bei denen allen der zu bekämpfende Gegner aus Artillerie beſtand und eine Vertheidigungsſtellung einnahm.

1. Drei Batterien, die ſich vorläufig in einer Vorbereitungsſtellung entwickelt haben, gehen gleichzeitig in eine Gefechtsſtellung vor, in welcher ſie der Gegner mit dem Feuer ebenfalls dreier Batterien empfängt.

2. Bei ebenſolchem Vorgehen der diesſeitigen Batterien empfängt ſie der Gegner zunächſt nur mit dem Feuer einer Batterie, während zwei andere ſpäter auftreten.

3. Die diesſeitigen Batterien, ſich aus der Marſchkolonne entwickelnd, gehen nach einander in die Gefechtsſtellung und eröffnen das Feuer gegen eine feindliche Batterie.

In allen Fällen haben die Batterien ſtets mit Granaten geladen, ehe ſie ins Gefecht rücken.

Das beim Schießen einzuhaltende Verfahren war ebenfalls genau im Voraus, wie folgt, beſtimmt:

Im erſten Falle beſtimmt der Gruppenkommandeur in der Vorbereitungsſtellung den Granataufſatz für die Eröffnung des Feuers und den Flügel, von welchem innerhalb jeder Batterie gefeuert werden ſoll. Die Batterien feuern, ohne eine beſtimmte

Reihenfolge unter einander inne zu halten, und melden nach Beendigung des Einschießens die erschossenen Granat- und Schrapnelaufsätze nebst Brennlängen durch Trompeter dem Gruppenkommandeur. Letzterer beabsichtigt, im Laufe des Schießens das Feuer der ganzen Gruppe auf eine Batterie zu vereinigen, und giebt den Befehl hierzu unter Angabe der dem neuen Ziel entsprechenden Erhöhung und Brennlänge den bezüglichen Batteriekommandeuren persönlich, indem er zu ihnen heranreitet. Hierbei hat dann eine Batterie Schrapnelsalven, eine zweite einzelne Schrapnels, eine dritte einzelne Granaten anzuwenden.*)

Im zweiten Falle läßt der Gruppenkommandeur in der Vorbereitungsstellung eine Skala zu vier Linien in Halbbatterien nehmen, die Basis derselben hat die erste Halbbatterie der zweiten Batterie vom rechten Flügel. Diese hat das Feuer mit einer Salve zu beginnen und die Batteriekommandeure setzen dasselbe in gleicher Art je nach ihren Beobachtungen nach rechts oder links fort; nach Erschießen der 4-Linien-Gabel erfolgt deren Halbirung durch eine weitere Halbbatterie-Salve, und erst nachdem auf diese Weise die 2-Linien-Gabel hergestellt ist, feuert jede Batterie für sich, und zwar: die Batterie über Wind schießt sich möglichst genau mit Granaten ein und geht dann auf die gewöhnliche Art zum Schrapnel über, die mittlere Batterie geht sofort zum Schrapnel mit Zünderstellung für normale Sprenghöhen über und geht lagenweise zwischen den Gabelgrenzen vor und zurück, während die Batterie unter Wind ebenso verfährt, jedoch im Schrapnelfeuer verbleibt. Was zu geschehen hat, wenn kein seitlicher Wind weht, bleibt unerörtert.

Beim Auftreten der neuen Ziele schickt der Gruppenkommandeur den betreffenden Batterien die Befehle über Zielwechsel und anzuwendende Aufsatzhöhe. Diese Batterien geben eine Salve der geladenen Geschütze gegen das alte Ziel und beginnen mit Granaten sich gegen das neue einzuschießen.

Ein Uebergang im Schrapnelfeuer, falls das neue Ziel augenscheinlich in Höhe des alten auftreten sollte, wie dies dann in Wirklichkeit der Fall war, ist gar nicht vorgesehen!

---

*) Siehe „Das Schießen einer Gruppe" im Juli-Heft dieser Zeitschrift, Seite 305.

Im dritten Falle ſtellen alle drei Batterien auf Befehl des Gruppenkommandeurs zunächſt ihre Aufſätze gleichmäßig. Die zuerſt auftretende Batterie ſchießt ſich mit Granaten ein und geht vorſchriftsmäßig zum Schrapnel über, die folgenden erhalten vom Gruppenkommandeur beim Einrücken die erſchoſſene 2-Liniengabel, kontroliren ſie durch Halbbatterie-Salven und gehen auf Grund ihrer Beobachtungen zum Schrapnel über.

Vor jedem einzelnen Schießen wurde daſſelbe nach vorſtehendem Plane blind durchgemacht, um das Einrücken, die Feuerleitung und die Befehlsübermittelung bei der Neuheit der Sache für alle Betheiligten zu üben. Hierbei wurde auch die Anwendung des Telephons verſucht; dies bewährte ſich jedoch nicht, indem Leute und Pferde fortwährend in den Draht geriethen und denſelben zerriſſen, zudem auch die Herſtellung der Telephonverbindung immer erſt gelang, wenn das Einſchießen ſchon beendigt war.

Nach jedem Schießen wurde durch einige Granaten die Lage des mittleren Treffpunktes annähernd feſtgeſtellt.

Bei dem Schießen ſelbſt fällt zunächſt durchweg die große Willkür auf, mit der die Zuſammenſtellung von Aufſatz und Brennlänge (es kamen bei dieſen Uebungen nur 12-Sekundenzünder gewöhnlicher Art zur Verwendung) gehandhabt wird. Zuweilen wird die anfangs gewählte Brennlänge, welche der Regel nach der Lage des Sprengpunktes in Höhe der Mündung entſprechen ſoll, noch vergrößert, wenn die Sprenghöhen trotzdem keine Beobachtung geſtatten, zuweilen unterbleibt dies, obwohl kein einziger Sprengpunkt ſich mit dem Ziel in Verbindung bringen läßt. Es kommt vor, daß ohne erſichtliche Urſache zwei Batteriekommandeure am ſelben Tage von vornherein bei gleichem Aufſatz um 0,3 Sekunden verſchiedene Brennlängen kommandiren, was auf mittleren Entfernungen einem Unterſchiede von etwa 75 m in der Sprengweite entſpricht. Wie regellos dieſe Kombination erfolgt, ergiebt ſich am beſten aus einem längeren lagenweiſen Vor- und Zurückgehen zwiſchen gegebenen Gabelgrenzen, wobei feſtzuhalten iſt, daß während der ganzen Zeit ausſchließlich hohe Sprengpunkte, deren Lage zum Ziel nicht feſtzuſtellen war, beobachtet wurden und erſt in der vorletzten Lage ein +/A den einzigen wirklichen Anhalt für eine Aenderung gab. Es wurden alſo folgende Lagen abgegeben:

Aufſatz	27½	Linien,	Brennlänge	7,3	Sekunden,
=	28½	=	=	7,4	=
=	29	=	=	7,4	=
=	29½	=	=	7,5	=
=	29	=	=	7,4	=
=	29	=	=	7,6	=
=	28½	=	=	7,3	=

0,2 Sekunden Brennlänge entſprechen 1 Linie Aufſatz.

Wenden wir uns nunmehr zur Durchführung des oben mitgetheilten Programms und bezeichnen der Kürze wegen die Uebungen des erſten Tages mit A 1 bis 3, die des zweiten mit B 1 bis 3, ſo finden wir, daß dem Fall 1 jenes Programms die Uebungen A 1 und B 3 entſprachen. Beidemal beſtand das Ziel aus drei Batterien zu vier, mit Zwiſchenräumen von 15 Schritt zwiſchen den Geſchützen und 30 bis 40 Schritt zwiſchen den Batterien, letztere das erſte Mal nach links, das zweite Mal nach rechts vorwärts mit Abſtänden von 20 Schritt geſtaffelt, beidemal ohne Kanonenſchläge. Die Entfernungen betrugen etwa 2300 bezw. 1700 m.

Die Uebung A 1 verlief zunächſt programmmäßig. Das Einſchießen dauerte ſehr lange, und markirte ſich die Windrichtung (von Batterie III her) ſehr deutlich; es fiel nämlich der erſte Schrapnelſchuß in Batterie III nach 5½, in II nach 7½, in I nach 10 Minuten. Der Uebergang geſchah überall nach den Schießregeln, alſo zuerſt zugweiſe mit einer Halbbatterie. Die Batterie I ſtand nach dem Abprotzen etwas hinter II und wurde daher ſehr ſtark durch den Rauch beläſtigt; erſt auf Befehl des Gruppenkommandeurs wurde durch Vorbringen der Geſchütze um 20 Schritt Abhülfe geſchafft.

14 Minuten nach dem Abprotzen erfolgte der Befehl zum Zielwechſel, an zwei Batterien ſchriftlich; indeſſen wurde nur das Feuer von I und II auf das bisherige Ziel von I vereinigt, wobei I im gewöhnlichen Flügelfeuer mit Schrapnels verblieb, während II Schrapnelſalven mit Halbbatterien abgab. Batterie III hatte Ziel, Aufſatz und Brennlänge von II zu übernehmen. Es wechſelten alſo zwei Batterien die Ziele, obwohl daſſelbe Reſultat ſich bei nur einem Zielwechſel erreichen läßt, jedenfalls wohl, um ein Kreuzen der Schußlinien zu vermeiden. Zwiſchen dem

Eintreffen der Befehle und dem erſten Schuß nach den neuen Zielen verging die enorme Zeit von 4 Minuten.

Bei der Uebung B 3 ging das Einſchießen trotz gleichfalls ſeitlichem Winde viel raſcher; die erſten Schrapnelſchüſſe fielen in allen Batterien ſchon nach 3 Minuten. Der Verlauf war ein ähnlicher, nur wurde nach 14 Minuten das Feuer aller drei Batterien auf die mittlere feindliche vereinigt. Die Batterie III ſchoß hierbei mit Halbbatterie-Salven, die anderen blieben im Flügelfeuer, ſämmtlich mit Schrapnels, ſo daß das komplizirte Verfahren des Programms überhaupt nicht zur Ausführung kam. Eigenthümlich ſind die beim Zielwechſel vom Gruppenkommandeur getroffenen Anordnungen. Während die Mittelbatterie nämlich zum Aufſatz von 22 Linien eine Brennlänge von 6 Sekunden ermittelt hatte, mußten die Flügelbatterien zwar denſelben Aufſatz, aber 5,9 bezw. 6,2 Sekunden Brennlänge annehmen.

Das Reſultat war übrigens, daß mittlere Sprengweiten von etwa 170 m erzielt wurden.

Der zweite Fall ſollte durch die Uebungen A 2 und B 2 zur Darſtellung gelangen. Das anfängliche Ziel bildete beide Male eine Batterie zu ſechs, bei der Uebung B 2 nicht ſichtbar und daher mit Kanonenſchlägen ausgeſtattet. Die Batterien traten nach dem Programm, d. h. gleichzeitig und in einer Linie, mit der 4-Linienſkala in Halbbatterien auf; die reitende Batterie III verhielt ſich mit ihren ſechs Geſchützen das erſte Mal wie eine Halbbatterie, indem ſie nur eine Skalaſtufe bildete, das zweite Mal trennte auch ſie ſich in zwei Halbbatterien unter Zerreißung des mittleren Zuges. Die Entfernungen betrugen etwa 2000 bezw. 1600 m.

Bei der Uebung A 2 vollzog ſich das erſte Einſchießen ganz glatt, was dem Umſtande zuzuſchreiben iſt, daß wegen fehlender Zielfeuer die Beobachtung der Salven keine Schwierigkeit hatte; mit der zweiten Salve war die 4-Linien-, mit der dritten die 2-Linien-Gabel erſchoſſen, und nun ſetzten die Batterien für ſich das Schießen programmmäßig fort, d. h. Batterie III, als über Wind, ſchoß ſich genau mit Granaten ein und ging in der durch die Schießregeln vorgeſchriebenen Weiſe allmählich zum Schrapnel über, Batterie II that Letzteres ſofort mit der ganzen Batterie und ging lagenweiſe zwiſchen den Gabelgrenzen vor und zurück, Batterie I verfuhr ähnlich, feuerte jedoch mit Halbbatterie-Salven, und zwar

anfangs irrthümlich mit Granaten, bis ſie durch den Gruppenkommandeur zum Schrapnelfeuer veranlaßt wurde. Ein Uebertragen der von III genauer ermittelten Daten auf die anderen Batterien fand nicht ſtatt.

Anders geſtaltete ſich dieſer Akt unter den ſchwierigeren Beobachtungsverhältniſſen der Uebung B 2, wobei die Uebelſtände des Verfahrens grell hervortraten. Es geſchah nämlich, daß eine Salve von den verſchiedenen Batteriekommandeuren verſchieden beobachtet wurde und nun aus zwei Batterien faſt gleichzeitig Salven mit verſchiedenen Erhöhungen abgegeben wurden. Der mittelſte Kommandeur kam überhaupt nicht zum Beobachten, ſondern konnte nur aus den Kommandos der anderen ſchließen, daß eine 2-Linien-Gabel erſchoſſen ſei, und ging daher zum entſprechenden lagenweiſen Vor- und Zurückgehen mit Schrapnels über. Der Kommandeur von Batterie III — unter Wind — verfuhr diesmal ebenſo, wie der mittlere; da er gar nicht beobachten konnte, ſo kommandirte er nach einigen Lagen „Feuer auf Kommando", ohne daß dies etwas half. Auch der Kommandeur von I — über Wind — ſchoß ſich diesmal nicht genau ein, ſondern ging ſchon, nachdem er die 2-Linien-Gabel mittelſt weiterer Halbbatterie-Salven kontrolirt hatte, zum Schrapnel über.

Das Ziel wurde an dieſem Tage meiſt überſchoſſen, da diejenigen Salven, bei denen das Ziel in der Streuung lag, als Minus beobachtet waren.

Zu dem beabſichtigten Auftreten anderer Ziele kam es daher nur bei der erſten der beiden Uebungen. Sie beſtanden aus zwei in gleicher Höhe mit dem erſten Ziel befindlichen Batterien zu vier, nämlich einer im Gelände gedeckten, durch Kanonenſchläge bezeichneten und einer Klappbatterie, von welcher jedoch nur zwei Geſchütze funktionirten. Es wurde vom Gruppenkommandeur zunächſt den Batterien II und III durch Ordonnanzen der ſchriftliche Befehl überſchickt, auf die neuen Ziele überzugehen, und zwar II auf die Klappſcheiben, III auf die gedeckte Batterie; beide ſollten ſich mit Granaten einſchießen und erhielten den Anfangsaufſatz hierzu mitgetheilt. Derſelbe war um zwei Linien (etwa 100 m) verſchieden. Die Batterien verhielten ſich ungleichmäßig: II führte das Granatſchießen bis zur Gruppe durch und ging dann ſchießregelmäßig zum Schrapnel über, III kontrolirte nur, und zwar durch Zug-

ſalven, die Grenzen der 2-Linien-Gabel und feuerte dann lagenweiſe mit Schrapnels. Es dauerte trotzdem 6 Minuten, bis ſie zum Schrapnelfeuer kam. Die feindliche Batterie hätte, wenn ſie ſofort Schrapnelfeuer mit der von der erſten Zielbatterie ermittelten Entfernung eröffnet hätte, während dieſer Zeit zweifellos die Ueberhand gewinnen müſſen.

Bei II war trotz der ſchriftlichen Befehlsertheilung ein Mißverſtändniß über das Ziel vorgekommen, welches erſt durch perſönliches Einſchreiten des Gruppenkommandeurs gehoben wurde.

Ganz zum Schluß erhielt noch Batterie I den Befehl, mit den von II erſchoſſenen Daten ebenfalls auf die Klappſcheiben überzugehen.

Dem dritten Fall des Programms entſprachen ſchließlich die Uebungen A 3 und B 1. Beide Male war das Ziel eine freiſtehende Batterie zu ſechs, am zweiten Tage mit Kanonenſchlägen. Die ſchießenden Batterien rückten beide Male ſo ein, daß die linke Flügelbatterie zuerſt auftrat, die übrigen bildeten am erſten Tage Staffeln nach rückwärts, obwohl der Wind von links kam, am zweiten, wo er von rechts kam, alignirten ſie ſich. Die Entfernungen betrugen etwa 2000 bezw. 2500 m.

Bei der Uebung A 3 ſchoß ſich die zuerſt erſcheinende Batterie I vollſtändig (inkl. Gruppe) mit Granaten ein, was ihr in 3 Minuten gelang, und ging dann ſchießregelmäßig nach und nach zum Schrapnel über.

Batterie II erhielt vom Gruppenkommandeur beim Einrücken die von I erſchoſſene 2-Linien-Gabel, kontrolirte ſie auf beſonderen Befehl mit Zugſalven (nach dem Programm hätten es Halbbatterie-Salven ſein ſollen) und ging dann mit der ganzen Batterie zum Schrapnelfeuer mit dem Aufſatz und der Brennlänge von I über, ohne dem Staffelabſtand Rechnung zu tragen, gelangte ſogar im Verlauf des Schießens zu einer kürzeren Brennlänge als jene.

Batterie III trat, durch Zufälligkeiten aufgehalten, ſo ſpät auf, daß die anderen bereits abgeſchoſſen hatten; auch ſie kontrolirte die 2-Linien-Gabel mit Zugſalven, kam aber zu einem ganz andern Reſultat, indem ſie, obwohl die hinterſte Staffel bildend, mit einer um 2 Linien (etwa 100 m) kürzeren Entfernung zum Schrapnel überging, ohne daß der Gruppenkommandeur eingriff; ſie erhielt denn auch Sprengweiten von 150 bis 300 m.

Obwohl bei der Uebung B 1 die Batterien der Reihe nach von der Seite unter Wind auftraten, also durch Rauch beim Einschießen nicht gestört werden konnten, gelangen die Beobachtungen, jedenfalls der wenig gewohnten Zielfeuer wegen, schlecht. Die zuerst auftretende Batterie III nahm daher ihre Zuflucht zu Zugsalven, natürlich ohne sonderlichen Erfolg; erst nach 8 Minuten hatte sie die Liniengabel und ging nun (weil zu sechs Geschützen) mit einem Zuge zum Schrapnel über; erst nach 15 Minuten kam sie zum Schrapnelfeuer für die ganze Batterie!!

Die Batterie II traf ein, als I soeben mit einem Zuge zum Schrapnel überging, erhielt den Granataufsatz und verfuhr ganz, als ob sie allein feuerte, indem sie das Einschießen mit der 4-Linien-Gabel begann; 9 Minuten nach ihrem Abprotzen fiel daher auch erst das erste Schrapnel, und zwar mit einem um 3 Linien (150 m) höheren Aufsatz als bei III.

Batterie I verfuhr dann programmmäßig, indem sie die Gabel mit Halbbatterie-Salven kontrolirte und auf der mittleren Entfernung zwischen II und III, welche sich als die richtige erwies, zum Schrapnel überging.

Die Feuergeschwindigkeit betrug bei allen Uebungen meist 3 Schuß in der Minute und schwankte zwischen 2 und 3¼. Unter gleichen Verhältnissen zeigte sich kein merkbarer Unterschied zu Ungunsten der Batterie zu sechs gegen die zu acht Geschützen.

An Munition wurden im Ganzen an den beiden Tagen 490 Granaten und 416 Schrapnels verschossen, davon fast der vierte Theil bei der Uebung A 2 (mit Zielwechsel).

Bei Beurtheilung dieser gesammten Uebungen einer Gruppe darf man nicht außer Acht lassen, daß es die allerersten ihrer Art waren. Als kriegsmäßig in unserem Sinne können wir sie nicht anerkennen, da nicht nur der Verlauf vorher bis ins Einzelne verabredet war, sondern sogar vor jeder Uebung eine vollständige Generalprobe stattfand. Trotzdem sind, wie wir sahen, allerlei Reibungen und Mißverständnisse nicht ausgeblieben, ja, nur die wenigsten Uebungen haben vollständig nach dem Programm durchgeführt werden können.

Aber selbst wo dies gelang, war nur wenig von einem wirklichen Zusammenwirken, von einer Benutzung der von einer Batterie erhaltenen Resultate durch die andere, behufs rascher Erreichung

einer überwältigenden Feuerüberlegenheit zu ſpüren, obwohl die Gefechtslagen, einem erſten Verſuch entſprechend, leicht genug gewählt waren.

Vor allen Dingen aber trat der ſchwerfällige und verwickelte Uebergang zum Schrapnel, den die Schießregeln vorſchreiben, zu Tage. Einem Feinde, der nach raſchem Erſchießen von zuverläſſigen, wenn auch ziemlich weiten Gabelgrenzen flink zum Schrapnel greift und lagenweiſe vorgeht, muß es ſolchem Verfahren gegenüber gelingen, die erſte wirkſame Schrapnellage ins Ziel zu bringen und ſich damit die Ueberlegenheit zu ſichern.

Es wird von Intereſſe ſein, an den diesjährigen Uebungen zu ſehen, ob dergleichen Erwägungen auch dort Platz gefunden haben.

Preiß.

Literatur.

19.

Die Feld-Artillerie in ihrer Unterſtellung unter die General-Kommandos. Betrachtungen, vornehmlich den Kameraden anderer Waffen gewidmet von Kraft Prinz zu Hohenlohe-Ingelfingen, General der Artillerie à la suite der Armee, Generaladjutant Seiner Majeſtät des Kaiſers und Königs. Berlin 1889. Ernſt Siegfried Mittler und Sohn, Königliche Hofbuchhandlung. Preis: Mk. 1,—.

Der berühmte Verfaſſer der „Militäriſchen und Strategiſchen Briefe" wendet ſich in dem vorliegenden Werke vornehmlich an die Kameraden der anderen Waffen, um ihnen ſeine Anſichten über die Unterſtellung der Feld-Artillerie unter die General-Kommandos auszuſprechen. Er will ſie hierdurch von Neuem zur eingehendſten Beſchäftigung mit dieſer Waffe anregen, welche von jetzt ab auch in Bezug auf ihre „techniſche Ausbildung" ebenſo wie die Kavallerie von Generalen anderer Waffen überwacht und beſichtigt werden wird. Das Urtheil des Verfaſſers über dieſe wichtige Veränderung wird aber auch für die Artilleriſten ſelbſt um ſo intereſſanter ſein, als gerade ſie gewohnt waren, den Prinzen als einen Gegner der Trennung zwiſchen Feld- und Fuß-Artillerie anzuſehen, welche befürchten ließ, daß die eine an Schießkunſt, die andere an ſoldatiſcher Friſche dasjenige verlieren möchte, was der Wechſel der Offiziere zwiſchen beiden Waffen früher allgemeiner zu verbürgen ſchien.

Die meiſten Artilleriſten werden nun ſehr überraſcht ſein, daß in dem vorliegenden Werke der Inſpekteur der Feld-Artillerie gar nicht erwähnt wird, welcher doch gerade die Fortbildung der Waffe

im „Schießen" gewährleiſten ſoll. Es wird ſogar behauptet, daß ein Kavalleriſt als kommandirender General mehr Schwierigkeiten darin finden möchte, das Schießen der untergebenen Infanterie-Regimenter zu beurtheilen, als dasjenige ſeiner Feld-Artillerie. — Wer die Ehre gehabt hat, ſich ſelbſt an den Schießbeſprechungen des Verfaſſers heranzubilden, wem ſein unermüdlicher Fleiß in der Verbreitung gründlicher artilleriſtiſcher Kenntniſſe unter den Offizieren als leuchtendes Vorbild gedient hat, der weiß, daß jene Behauptung keineswegs von einer Unterſchätzung der Schwierigkeiten herrührt, welche bei jeder gerechten und anregenden Beurtheilung des Schießens der Feld-Artillerie zu überwinden ſind. Eher möchte es ſcheinen, als ob der Verfaſſer den Generalen anderer Waffen durch jene Behauptung Muth machen möchte, an dieſe Schwierigkeiten getroſt heranzutreten. — Jedenfalls ſind die Rathſchläge, die er ihnen für die Beſichtigung der Feld-Artillerie ertheilt, ſo wichtig für die Fortbildung durch die Artilleriſten ſelbſt und die Folgerungen, die er aus der Unterſtellung der Waffe unter die General-Kommandos zieht, ſo intereſſant für dieſelben, daß wir hier etwas näher auf den Inhalt des Werkes eingehen zu müſſen glauben.

Daſſelbe betrachtet den Einfluß des kommandirenden Generals auf die Ausbildung in der Elementartaktik der Feld-Artillerie, auf ihre Verwendung im Gefecht und auf die perſönlichen Angelegenheiten ihrer Offiziere. Der mittelſte Theil iſt am kürzeſten behandelt, weil ſich in der Verwendung der Waffe ſelbſt Nichts ändert, ſondern hier nur die Vortheile klarzulegen ſind, welche aus der Neuordnung für dieſelbe erwachſen werden.

Mit Bezug auf den Einfluß des kommandirenden Generals auf die Ausbildung in der Elementartaktik bringt der Verfaſſer folgende Betrachtungen: Die Beſichtigung der Feld-Artillerie durch den kommandirenden General war bisher mehr eine ehrende Anerkennung dieſer Waffe, als eine eingehende Kritik, welche die Ausbildung derſelben beeinfluſſen ſollte. Die letztere war Sache der höheren artilleriſtiſchen Vorgeſetzten. Künftig muß ſich der kommandirende General ſelbſt davon überzeugen, inwieweit ſeine Feld-Artillerie dasjenige leiſten kann, was er im Gefecht von ihr verlangen muß, und inwieweit ihre Offiziere zur Beförderung und zu beſonderen Kommandos geeignet ſind. — Er wird daher ebenſo, wie bei den anderen Waffen, nicht nur die Regimenter ſelbſt be-

sichtigen, sondern auch der Besichtigung der einzelnen Abtheilungen durch den Brigadekommandeur mindestens alle zwei Jahre beiwohnen, um ein selbstständiges Urtheil über die Stabsoffiziere zu gewinnen. Abweichend vom Verfasser möchten wir aber hierbei besonders betonen, daß jede Einmischung in die Besichtigung des Brigadekommandeurs vermieden werden müßte. Einerseits lernt der kommandirende General als schweigender Zuschauer ungestörter die Beurtheilung der artilleristischen Detailausbildung kennen, soweit sie ihm für seinen Standpunkt nöthig erscheint. Andererseits kann er den Brigadekommandeur viel wirksamer befragen oder beeinflussen, wenn er ihn nicht in der Besichtigung stört, sondern seinen Verkehr mit ihm auf die Pausen derselben beschränkt.

Sehr mit Recht weist der Verfasser auf die mangelhafte Einzelausbildung des Feldartilleristen im Fußexerziren hin, welche durch den Einfluß eines Infanterievorgesetzten derart verbessert werden könnte, daß sie gegenüber dem jetzigen Zustande eher Zeit erspart, als kostet. Dies wäre unseres Erachtens am besten dadurch zu erreichen, daß die Rekruten ähnlich, wie bei der Fuß-Artillerie, bereits im Februar nicht im Trupp, sondern nur in Bezug auf ihre Einzelausbildung durch den Regimentskommandeur besichtigt würden. — Will der kommandirende General diesen Zweig der Ausbildung verbessern, so müßte er gerade den Rekrutenbesichtigungen häufig beiwohnen, um die Regimentskommandeure in der Beurtheilung der Einzelausbildung zu üben.

Die übrigen Zweige der Detailausbildung besichtigt nach Vorschlag des Verfassers der kommandirende General selbstständig beim Exerziren am bespannten Geschütz und beim Scharfschießen. — Haltung und Anzug der Mannschaften sind nach denselben Grundsätzen, wie bei den anderen Waffen zu beurtheilen, bei der Bekleidung und Beschirrung der Pferde fallen grobe Verstöße auch dem militärisch gebildeten Auge des Nichtartilleristen auf, die Einzelheiten aber sind nicht Sache des höheren Führers. Mehr Schwierigkeiten bietet die Beurtheilung des Geschützexerzirens auf der Stelle, welches doch gerade die Grundbedingung für den Schießerfolg bildet. Doch ist die Sicherheit der Bedienung leicht erkennbar an ihrer Ruhe und dem Fehlen unreglementarischer Hülfen. Die Feuerdisziplin ist leicht zu prüfen durch Nachsehen der Aufsatzstellung und „Nachrichten" bei einzelnen Geschützen. Den letzteren Ausdruck möchten wir lieber umändern in „richtiges

Auffaſſen des kommandirten Zieles", da ein „Nachrichten" wohl durch die ſachgemäße Ausbildung der Richtkanoniere ausgeſchloſſen erſcheint. Das Geſchützexerziren auf der Stelle kann daher nach Anſicht des Verfaſſers ausreichend beim Beſpannexerziren und beim Schießen ſelbſt geprüft werden. Auch die Beurtheilung des Fahrens wird ſich beſchränken auf das Beſpannexerziren, höchſtens dem Fahren der Offiziere wird der kommandirende General beiwohnen.

Aus dem Beſpannexerziren ſelbſt alſo muß er die Ueberzeugung gewinnen, ob ſeine Artillerie rechtzeitig zur Stelle zu ſein vermag und ob ſie die Feuerdisziplin beſitzt, welche die Grundbedingung für das Treffen bildet. — Abgeſehen von beſonderen Gewaltmärſchen bildet in erſterer Beziehung einen geeigneten Maßſtab für die Prüfung die Anforderung des Ernſtfalles an die Korps-Artillerie, daß ſie an der vormarſchirenden Diviſion vorbeitrabt und ſich neben der Artillerie derſelben zum Gefecht entwickelt. Dies entſpricht etwa einem Kolonnentrab von 6000 Schritt oder 20 Minuten und einem Frontgalopp von 1000 Schritt oder 2 Minuten. — Der erſtere wird bei der Beſichtigung zweckmäßig längs der Grenzen des Exerzirplatzes in der Abtheilungskolonne und zuletzt in der Zugkolonne zurückgelegt, der letztere quer über den Platz fort. — Der Beſichtigende wird hierbei nur das Tempo (nach der Uhr des Adjutanten), den gleichmäßigen Fluß und die Ruhe der Kolonnenbewegung prüfen und dann das Einrücken in die befohlene Stellung (nach taktiſcher Idee gegen markirte Ziele) und den Zuſtand der Pferde nach dem Abprotzen beurtheilen. Exerzirkünſteleien in Bezug auf Kolonnenformationen, zu denen die Artilleriſten ſelbſt nach Anſicht des Verfaſſers leicht geneigt ſind (Halbkolonne ꝛc.), werden gegenwärtig durch das neue Reglement wohl endgültig ausgeſchloſſen. Daſſelbe ſchreibt aber auch für den längeren Kolonnentrab auf Straßen eine Verkürzung des Tempos vor, ſo daß daſſelbe während der 20 Minuten der Beſichtigung wohl nothgedrungen auf 250 Schritt in der Minute anſtatt 300 zu ermäßigen wäre. Andernfalls möchte die Beſichtigung bei dem nicht ſehr günſtigen Boden mancher Exerzirplätze dem Pferdeſtande der Batterien leicht mehr ſchaden, als nützen, da dieſe Anſtrengung infolge der Vorübungen die Regel und nicht die Ausnahme bilden würde. Wir verweiſen auch in dieſer Beziehung auf die Beſprechung des neuen franzöſiſchen Reglements,

ſowie auf die Betrachtungen über „Die Ausnutzung des Artilleriepferdes“ in den letzten Heften unſerer Zeitſchrift.

Will der Beſichtigende einen genaueren Einblick in die Feuerdisziplin einzelner Batterien gewinnen, ſo wird er hierauf noch ein batterieweiſes Einrücken in eine zweite Feuerſtellung anordnen, wie es ja die Verhältniſſe im Ernſtfalle meiſt bedingen werden. — Auf dieſe Weiſe kann er ſich binnen 1½ Stunden nach Anſicht des Prinzen vollkommen überzeugen, ob ein Regiment den Anforderungen genügt, wobei noch zwei Vorbeimärſche in verſchiedener Formation mit eingeſchloſſen ſind. Wenn der Verfaſſer glaubt, ein Nichtartilleriſt ſei in gewiſſer Beziehung geeigneter, um dieſe Anforderungen unbefangen zu prüfen, ſo hängt das unſeres Erachtens mehr von der Befähigung der betreffenden Perſönlichkeit zum Truppenführer überhaupt, wie von ſeiner Zugehörigkeit zu einer beſtimmten Waffe ab. Wenn z. B. angeführt wird, daß die gezogenen Geſchütze bei der Feld-Artillerie trotz des Widerſpruches der eigenen General-Inſpektion eingeführt werden mußten, ſo dürfen wir dabei doch der Verdienſte des Artillerie-Inſpekteurs Encke nicht vergeſſen, deſſen Namen auf Befehl Seiner Majeſtät auch in der Benennung eines Artillerie-Regiments fortleben ſoll, wie ja ſeine Lehren über das Schießen mit glatten Geſchützen die erſte ſichere Grundlage für das Einſchießen mit gezogenen Geſchützen bildeten.

Noch weniger können wir uns einem Theil der Anſchauungen des Verfaſſers über die Beſichtigung der Schießübung anſchließen. Daß zur gerechten und fruchtbringenden Beurtheilung des Schießens der Feld-Artillerie zwar keine „beſondere Gelehrſamkeit“, wohl aber eine langjährige Erfahrung im Einſchießen und Beobachten in Verbindung mit eigens hierauf gerichtetem Nachdenken erforderlich ſein möchte, dafür ſpricht vor Allem die Einſetzung eines Inſpekteurs der Feld-Artillerie, welcher von Seiner Majeſtät dem Kaiſer für die „ſpezifiſch artilleriſtiſche Ausbildung“ der Waffe verantwortlich gemacht iſt. Er ſoll gemeinſam mit dem kommandirenden General die Schießübungen derſelben beſichtigen und über die artilleriſtiſche Brauchbarkeit der Offiziere an ihn berichten. Aus dieſer Beſtimmung des Inſpekteurs der Feld-Artillerie, den der Verfaſſer gar nicht erwähnt, möchte wohl ſchon hervorgehen, daß die Fortbildung des Schießens nicht unmittelbar Sache des kommandirenden Generals iſt, und daß ſein Urtheil über die Offiziere in dieſer

Richtung durch die artilleriſtiſche Erfahrung des Inſpekteurs geſtützt werden ſoll.

Wenn der Verfaſſer die Schießausbildung der Infanterie als ſchwieriger hinſtellt, wie diejenige der Feld-Artillerie, ſo geben wir ihm vollſtändig Recht in Bezug auf die Ausbildung des einzelnen Mannes und die Erhaltung der Feuerdisziplin. Dagegen kehrt ſich das Verhältniß um für die Offiziere beider Waffen, da die Schwierigkeiten des Einſchießens und Beobachtens bei der Infanterie kaum ins Gewicht fallen. — Nur wer aus eigener Erfahrung bei der Artillerie dieſe Schwierigkeiten kennt, kann die Urſachen eines verfehlten oder gelungenen Schießens gerecht beurtheilen. Was würde es der Truppe nützen, wenn ſie Tadel oder Lob für ihr Schießen erntet, je nach den erzielten Treffergebniſſen, ohne vom Beſichtigenden zu lernen, worin ſie eigentlich gefehlt hat? Das kann aber nach den Schießregeln und den Schießliſten allein niemals ganz zutreffend beurtheilt werden, obwohl die vom Verfaſſer für die Zuverläſſigkeit der letzteren gewünſchte Beſtimmung der gerichtlichen Beſtrafung jeder wiſſentlich falſchen Angabe am Ziel auch für die Artillerie ſchon ſeit 1885 beſteht. Nur wer ſelbſt viel geſchoſſen hat, kann beurtheilen, ob die Beobachtung ſchwierig und ob ein von den Schießregeln abweichendes Verfahren gerechtfertigt erſcheint. Auch bei den geringen Streuungen unſerer Geſchütze kann unter ſchwierigen Beobachtungsverhältniſſen ein richtiges Schießverfahren geringe Ergebniſſe liefern, während ein falſches Verfahren im Verein mit falſcher Beobachtung manchmal durch wenige Zufallstreffer Ueberraſchendes leiſtet. Jedenfalls kann man erſt nach geglücktem Einſchießen aus den Treffergebniſſen auf die Art der Bedienung ſchließen. Jedes oberflächliche Urtheil des Beſichtigenden in dieſer Beziehung, ſowie über das Einſchießen würde aber die Waffe ſchwer ſchädigen, denn es würde in ihren Augen den Werth des ſachgemäßen Schießens herabſetzen, auf dem doch ihre Brauchbarkeit im Ernſtfalle vorzugsweiſe beruht. Die Brigadekommandeure der Feld-Artillerie allein würden ſchwerlich genügen, um dieſer Gefahr entgegen zu wirken. Sie würden die Grundſätze des Schießens nicht einheitlich fortbilden können, für welche die Artillerie-Schießſchule den geeigneten Mittelpunkt bildet, und das dort Erlernte könnte nur zu leicht wieder in Vergeſſenheit gerathen, wenn bei jeder Brigade verſchiedene Grundſätze maßgebend wären.

Abgesehen von dieser „spezifisch artilleristischen" Beurtheilung des Schießens können wir uns jedoch den Rathschlägen des Verfassers für die Besichtigung der Schießübung nur anschließen. Der kommandirende General muß zunächst auch beim Schießen, wie früher beim Bespannterexziren, das militärische Benehmen der Truppe prüfen, wobei wir wieder hinzufügen möchten, daß jedes Hineinsprechen in eine feuernde Batterie die Achtung vor der Feuerdisziplin schädigt. Dann aber muß der Kommandirende freilich auch ein möglichst eingehendes Verständniß für die Wirkung der Feld-Artillerie gewinnen. Hierzu muß er schon früher häufig den Schießübungen bald bei der Truppe, bald am Ziel beigewohnt haben, was auch seit Jahren schon bestimmungsgemäß seitens aller Divisionsgenerale geschieht, da sie vorzugsweise im Kriege die Feld-Artillerie zu verwenden haben. Außerdem werden seit 1883 auch alle Truppen-Generalstabsoffiziere, welche früher etwa hierzu keine Gelegenheit hatten, zwei Tage zu diesen Uebungen kommandirt, und endlich hat sich die Zahl der freiwilligen Besucher von anderen Waffen erfreulicherweise in den letzten Jahren derart vermehrt, daß die Absonderung der Artillerie immer mehr einer vergangenen Zeit anzugehören scheint. Der Verfasser bespricht darauf selbst die vielen Schwierigkeiten der Beobachtung, aus welchen die Offiziere anderer Waffen lernen können, wie man sich am besten der Artillerie gegenüber zu verhalten hat, und wie ein Truppenführer verfahren muß, um die Wirkung der eigenen Artillerie richtig zu beurtheilen.

Sehr überzeugend entwickelt sodann das Werk, wie die neue Organisation den Einfluß des kommandirenden Generals auf die taktische Verwendung der Artillerie bei den Uebungen heben wird, seitdem er allein endgültig die Offiziere der Waffe zu beurtheilen hat. Bei der Betrachtung des Gebrauches der Waffe wird das übermäßige Streben nach Deckung sehr scharf verurtheilt, welches sich im Gebrauch des „künstlichen Zielpunktes" und im allmählichen Heranschlängeln an die feindliche Artillerie ausspricht. In ersterer Beziehung verwechselt indeß der Verfasser den „künstlichen Zielpunkt"*) der Feld-Artillerie mit dem indirekten Richten der Fuß-Artillerie, bei welcher man sich freilich absichtlich hinter Berge und

*) Die Vorschrift nennt ihn jetzt „Hülfsziel", um eben jeden Anklang an „Künstelei" zu vermeiden.

Masken ſtellt, um an Deckung zu gewinnen, während die Marken auf der Bettung und die Richtſkalen der Laffeten die Genauigkeit der Seitenrichtung verbürgen. Bei der Feld-Artillerie wird aber ſeltener ein Berg, als vielmehr der Pulverdampf zum Richten mit „Hülfsziel" nöthigen, während dem ſeitlich haltenden Batteriechef die unmittelbare Beobachtung der Schüſſe deshalb nicht unmöglich zu werden braucht. Wenn in Zukunft etwa ein rauchfreieres Pulver das direkte Richten auch während des heftigſten Geſchützkampfes erlaubt, um ſo beſſer, dann bleibt das Hülfsziel auf die Fälle beſchränkt, in welchen einzelnen Batterien einer großen Artillerielinie ohne daſſelbe eine Aufſtellung unmöglich gemacht würde. Daß das Hülfsziel nur ein Nothbehelf iſt, wird die Truppe gewiß nicht vergeſſen, wenn ſie ſeine Anwendung auch häufig üben muß, um nicht in Verlegenheit zu gerathen. Auch betreffs des Heranſchlängelns an den Feind und bezüglich der Deckung der Pferde ſtimmen die Anſichten des Verfaſſers nicht ganz mit dem neuen Reglement überein, welches die Einnahme der Bereitſchaftsſtellung und das Fortſchicken der Protzen zur Regel erhebt, von der natürlich den Umſtänden entſprechend auch abgewichen werden muß.

Auch bei der Beſprechung der perſönlichen Angelegenheiten verſchweigt das Werk den Einfluß der Berichte des Inſpekteurs der Feld-Artillerie, welcher doch bei Auswahl der Kommandos zu den Lehrinſtituten, beſonders zur Artillerie-Prüfungskommiſſion und zur Schießſchule hoffentlich ein recht gewichtiger ſein wird. — Wenn wir auch dem Verfaſſer zugeben, daß der tüchtigſte Regimentskommandeur gewiß der geeignetſte Direktor der Artillerieſchule iſt, und wenn wir ſelbſt ſeinen Vorſchlägen zum Erſatz dieſer Schule durch die Schießſchule nicht grundſätzlich gegenüberſtehen, ſo glauben wir doch, daß die Lehrer der Schießſchule nur durch Artilleriſten zweckmäßig auszuwählen ſind, und daß die Mitglieder der Prüfungskommiſſion neben reifer praktiſcher Erfahrung eine gediegene fachwiſſenſchaftliche Bildung nicht entbehren können, wenn der Staat nicht überflüſſige Verſuche theuer bezahlen und in der Bewaffnung des Heeres hinter ſeinen Gegnern zurückbleiben ſoll.

Ebenſo wenig möchten wir zugeben, daß früher die Unterſtellung der ehrengerichtlichen Angelegenheiten unter die General-Inſpektion das Anſehen der Waffe geſchädigt habe, und daß dabei wiſſenſchaftliche Leiſtungen einen Milderungsgrund in der Be-

urtheilung gebildet hätten. — Die Ehrengerichte der Artillerie sind zwar schon seit dem Jahre 1874 ebenso, wie früher die gerichtlichen, den Generalkommandos unterstellt, aber schon vorher hat die Waffe im Kriege 1870/71 bewiesen, daß ihre Offiziere in den höchsten Anforderungen der Ehre gewiß nicht hinter denen der anderen Waffen zurückstanden, und daß sie rein aus sich selbst heraus Erfolge zu erringen vermochte, welche unserer Feld-Artillerie in künftigen Kriegen als dauerndes Vorbild voranleuchten mögen! Dies darf Niemand vergessen, wenn er auch mit freudigem Herzen die Fortschritte der Waffe seit dieser Zeit begrüßt und die Vorzüge klar erkennt, welche ihr in Zukunft aus der engeren Verbindung mit den anderen Waffen erwachsen werden.

Diese Vorzüge in Bezug auf die Beförderung der Offiziere und besonders in Bezug auf das Interesse, welches der kommandirende General allen Bedürfnissen der Feld-Artillerie entgegenbringen wird, seitdem er allein berufen ist, dieselbe nach oben hin zu vertreten, entwickelt der Verfasser in gewohnter Meisterschaft. Auch weist er nachdrücklich auf das Ansehen hin, welches sich die Waffe im letzten Kriege in dauernder Verbindung mit den anderen Waffen zu erwerben gewußt hat. Wir möchten aber hier abermals daran erinnern, daß dies Ansehen schon aus den Leistungen in den ersten Gefechten des Feldzuges herrührte, und daß diese Leistungen in der Waffe selbst nicht zum kleinsten Theile gerade durch die literarische und praktische Wirksamkeit des Verfassers als Artillerieführer vorbereitet waren. Die Frage der Unterstellung der Feld-Artillerie unter die Divisionen weist der Verfasser vorläufig von der Hand, weil er sich nur mit bestehenden Thatsachen befassen wollte, obwohl seine Schlußfolgerungen naturgemäß auf dies Ziel hinführen, welches er auch von der Zukunft zu erhoffen scheint.

Wenn wir uns somit den Ausführungen des vorliegenden Werkes auch in vielen Punkten keineswegs anschließen können, so möchten wir sein Studium doch den Feldartilleristen empfehlen, da es einerseits manche Vorzüge der Neugestaltung der Waffe klar entwickelt, während es andererseits den Widerspruch des Artilleristen gerade in Bezug auf die Fortbildung im Schießen herausfordern muß. Hierdurch wird aber von Neuem die Ueberzeugung gekräftigt werden, daß gerade das Schießen der wichtigste Zweig der artilleristischen Ausbildung in alle Zukunft verbleiben

muß, wenn die Anforderungen des Krieges die Richtschnur für dieselbe abgeben sollen. — Daß dies aber von oben her beabsichtigt wird, dafür bietet das neue Reglement eine sichere Bürgschaft, welches in der Schrift des Prinzen noch nicht berücksichtigt werden konnte.

20.

The illustrated naval and military Magazine. A monthly journal devoted to all subjects connected with Her Majesty's land and sea forces.

Vor uns liegen zwei Monatshefte der ebengenannten Zeitschrift, die uns neu war und wohl auch noch vielen unserer Leser unbekannt sein wird. Nur ungern haben wir sie aber aus der Hand gelegt, lebhaft bedauernd, daß die knappe Zeit nicht ein eingehendes Durchlesen aller der verschiedenen, fesselnd geschriebenen und mit zahlreichen Illustrationen geschmückten Abhandlungen gestattet, die von jedem Heft etwa 150 Seiten einnehmen. Wir haben in unserer militärischen Literatur keine Zeitschrift, mit der wir die obengenannte englische Monatsschrift vergleichen könnten; letztere bildet eigentlich ein Mittelglied zwischen einem militärischen Fachblatt und einer belletristischen illustrirten Zeitung, indem sie einestheils militärischen Abhandlungen ihre Spalten öffnet, andererseits ebenso aber auch Plaudereien und Gedichten, sofern sie Bezug auf die Armee haben. Während Heft 6 mit einem Titelbild und Biographie des Lord Wantage, Brigadekommandeur der Volunteers, eröffnet wird, beginnt Heft 7 mit Bild und Biographie des Earl of Sandwich, ebenfalls Brigadekommandeur der Volunteer-Infanterie, um dann in bunter Reihe Folgendes zu bringen: Ueber Kriegführung zur See, I. (von Admiral Colomb), der Feldzug von 1815, II., Devonport und Plymouth, Wanderungen eines Kriegs-Spezialzeichners, der sterbende Krieger (Gedicht), Kapitän und Detektiv, Erinnerungen aus der Belagerung von Delhi, Land- und See-Kriegsbilder, Notizen über Volunteer-Angelegenheiten, französische bewegliche Batterien, der Zambesi-Fluß, Bücherbesprechungen, Schauspielbesprechungen, endlich Uebersicht des Inhalts fremder Militär-Zeitschriften. Man sieht, der Inhalt eines

ſolchen Heftes iſt vielſeitig, und der Herausgeber bemüht ſich, Jedem etwas zu bringen; die äußere Ausſtattung der Zeitung iſt eine ſehr vornehme, der Druck insbeſondere iſt vorzüglich, was man nicht bei allen engliſchen Militärjournalen behaupten kann.

Nachdem wir den Charakter des „Illustrated naval and military Magazine“ kurz geſchildert, möchten wir nun auf einige Artikel eingehen, die ein ſpezielles artilleriſtiſches Intereſſe verdienen. Der erſte derſelben befindet ſich im Heft 6 und iſt betitelt: Der Vereinigte Staaten-Kreuzer „Veſuv“; es iſt dies nämlich das erſte Schiff, das mit Zalinskiſchen Dynamitkanonen ausgerüſtet iſt. Wir wollen hier nicht auf die Einzelheiten der Schiffskonſtruktion eingehen, die dort näher gegeben ſind, vielmehr nur den artilleriſtiſchen Theil im Auge behalten. Das Schiff hat drei dieſer pneumatiſchen Kanonen, die vollſtändig in das Schiff eingebaut ſind und einen integrirenden Beſtandtheil deſſelben bilden. Die Mündungstheile ragen — nach der Abbildung zu urtheilen — mit etwa 6 bis 8 Kaliber Länge aus dem Oberdeck hervor, und zwar befinden ſie ſich im vorderſten Theil des Schiffes. Die Elevation beträgt 18 Grad, die Rohre ſind aus dünnem Gußeiſen, das Kaliber iſt 15 Zoll engl., alſo etwa 38 cm, die Länge beläuft ſich auf 54 Fuß, das ſind 18 m. Die Bohrung iſt glatt; die Rotation erhalten die Geſchoſſe durch geeignete Flügelſtellung. Die Geſchoſſe ſind von verſchiedenem Durchmeſſer, da durch „eine inventiöſe Einrichtung“ — die aber leider nicht näher beſchrieben iſt und die wir aus der Geſchoßabbildung auch nicht zu erkennen vermögen — man es ermöglichte, auch Geſchoſſe von geringerem Durchmeſſer als das Rohr zu verſchießen. Ein Geſchoß von 14¾ Zoll nimmt 600 Pfund engl. = 270 kg Dynamit auf (reſp. andere explosible Subſtanzen), das Geſammtgewicht eines ſolchen beträgt in geladenem Zuſtande etwa 675 kg, ſeine Wirkung läßt ſich bis jetzt nur vermuthen und ungefähr aus Schießverſuchen beurtheilen, die früher mit Geſchoſſen mit etwa 22,5 kg Sprengladung angeſtellt wurden und bei denen wenige genügten, um den „Silliman“ vollſtändig zu zerſtören. Die Maximalladung der Geſchoſſe des „Veſuv“ iſt zwölfmal ſo groß, wie die der erwähnten Verſuchsgeſchoſſe, ſo daß wohl angenommen werden kann, daß, wenn ein ſolches Geſchoß in der Luft kurz vor dem feindlichen Schiff explodirt, die Wirkung alsdann eine ſehr erhebliche ſein wird.

Bei den bisherigen Verſuchen hatte man verſchiedene Geſchoßtypen und verſchiedene Elevationen verwandt. Wir geben die diesbezügliche Tabelle in deutſche Maße umgerechnet.

Geſchoßgewicht kg	Erhöhung Grad	Schußweite m
466,157*)	18	1055,60
427,50	25	1496,04
69,75**)	18	3141,32
13,5 **)	10	2551,64

Die Luft zum Abfeuern der Geſchoſſe wird durch Druckpumpen in Röhrenſyſteme getrieben, die Reſervoirs bilden. Jede ſolche Röhre iſt 1,875 cm ſtark, beſitzt 40 cm Durchmeſſer und iſt 6 bis 7,5 m lang. Die zum Abfeuern dienenden Reſervoirs enthalten 5,67 cbm komprimirter Luft, die Vorrathsreſervoirs hingegen das Doppelte. Erſteres wird auf konſtantem Druck von etwa 1000 Pfund engl. auf den Quadratzoll (engl.) gehalten, d. i. in deutſchem Maß 703 kg pro Quadratcentimeter, der Druck ſinkt aber nach jedem Schuß auf etwa 150 Pfund, d. i. 105,45 kg pro Quadratcentimeter, um ſich alsbald aus dem Vorrathsreſervoir wieder auf die alte Höhe zu heben.

Wie ſchon erwähnt, iſt die Erhöhung der Kanonen eine konſtante; die Schußweite kann durch Variirung des Luftdrucks ſehr genau regulirt werden; die Seitenrichtung wird durch entſprechende Steuerung des Schiffes (Dampfſteuerung) genommen.

In dem Kontrakt, der bei Erbauung des Schiffes abgeſchloſſen wurde, iſt verlangt, daß die Geſchütze wenigſtens eine engl. Meile mit Geſchoſſen von 90 kg erreichen ſollen, daß es ferner möglich ſein muß, neun hintereinander folgende Schüſſe mit Pauſen von zwei Minuten nach jedem Schuß abzufeuern, und endlich ein Geſchoß in einem Rechteck von 17 m Breite und 66 m Länge auftreffen muß.

*) Volles Kaliber.

**) Nur 20 cm Durchmeſſer.

Ein zweiter Artikel, der uns bemerkenswerth erschien, befindet sich in Heft 7 und bespricht, durch eine anschauliche Abbildung erläutert, die französischen beweglichen Batterien. Dem Artikel zufolge ist das System von Mougin erfunden und neuerdings in Frankreich offiziell zur Einführung angenommen worden, um nach und nach die permanenten Panzerbatterien zu ersetzen, die man den neuen Brisanzgranaten gegenüber für nutzlos hält.

Eine Linie von permanenten Forts erhält eine 100 m dahinter laufende Ringbahn, die durch einen feldmäßigen Wall verdeckt wird, der die Mündungshöhe der Geschütze hat. Letztere stehen — jedes einzeln — auf vierrädrigen Plattformen und besitzen Verschwindlaffeten, so daß sie nur wenige Momente dem Feinde sichtbar sind. Sobald der Feind durch Eröffnung der ersten Parallele Klarheit über die Angriffsfront giebt, werden sie durch Lokomotiven am bedrohten Punkte zusammengezogen. Sie verändern ihre Stellung häufig, so daß dem Feinde das Einschießen erschwert wird, während sie selbst durch einfache Seitenkorrekturen den Einfluß der seitlichen Bewegung auszugleichen vermögen. Demontirte Geschütze können auf rechtwinklig zur Hauptbahn laufenden Geleisen leicht weggezogen werden. Laffeten und Schienen werden in Chamond nach den Angaben Mougins gefertigt.

21.

In Frankreich hat man in Auxerre, der Revista militar de Chile zufolge, ein neues Pulver versucht, welches rauchlos sein soll und beim Gras-Gewehr M/74 vorzügliche Ergebnisse geliefert hat. Die Durchschlagskraft war auf 5 m so bedeutend, daß eine Eisenplatte von 1 cm Stärke durchschlagen wurde; die Anfangsgeschwindigkeit war 580 m (gegen 450 m früher); das Ladungsgewicht wurde von 5,25 g auf 3 g reducirt.

Ueber das in der Société anonyme des anciens établissements Cail hergestellte 320 mm Geschütz System Bange bringt die Rivista di artiglieria e genio folgende Angaben:

Kaliber	320 mm,
Gesammtlänge	12,5 m,
Gesammtgewicht des Geschützes	47 t,

Geſammtgewicht des Geſchoſſes		400 kg,
= der Ladung		220 =
Anfangsgeſchwindigkeit		650 m,
Endgeſchwindigkeit auf 1500 m		590 =
Schußweite unter 10 Grad		9,5 km,
Maximalſchußweite (unter 30 Grad)		19 =
Lebendige Kraft des Geſchoſſes beim Verlaſſen der Mündung		8622 mt,
An der Mündung durchſchlagen	Eiſen . . .	90 cm,
	Stahl . . .	60 =
Auf 1500 m durchſchlagen . .	Eiſen . . .	75 =
	Stahl . . .	50 =

22.

Spanien. Von Spanien berichtet die Revista militar de Chile über Schießergebniſſe mit der 28 cm Kanone M/1883, Syſtem des General González Hontoria.

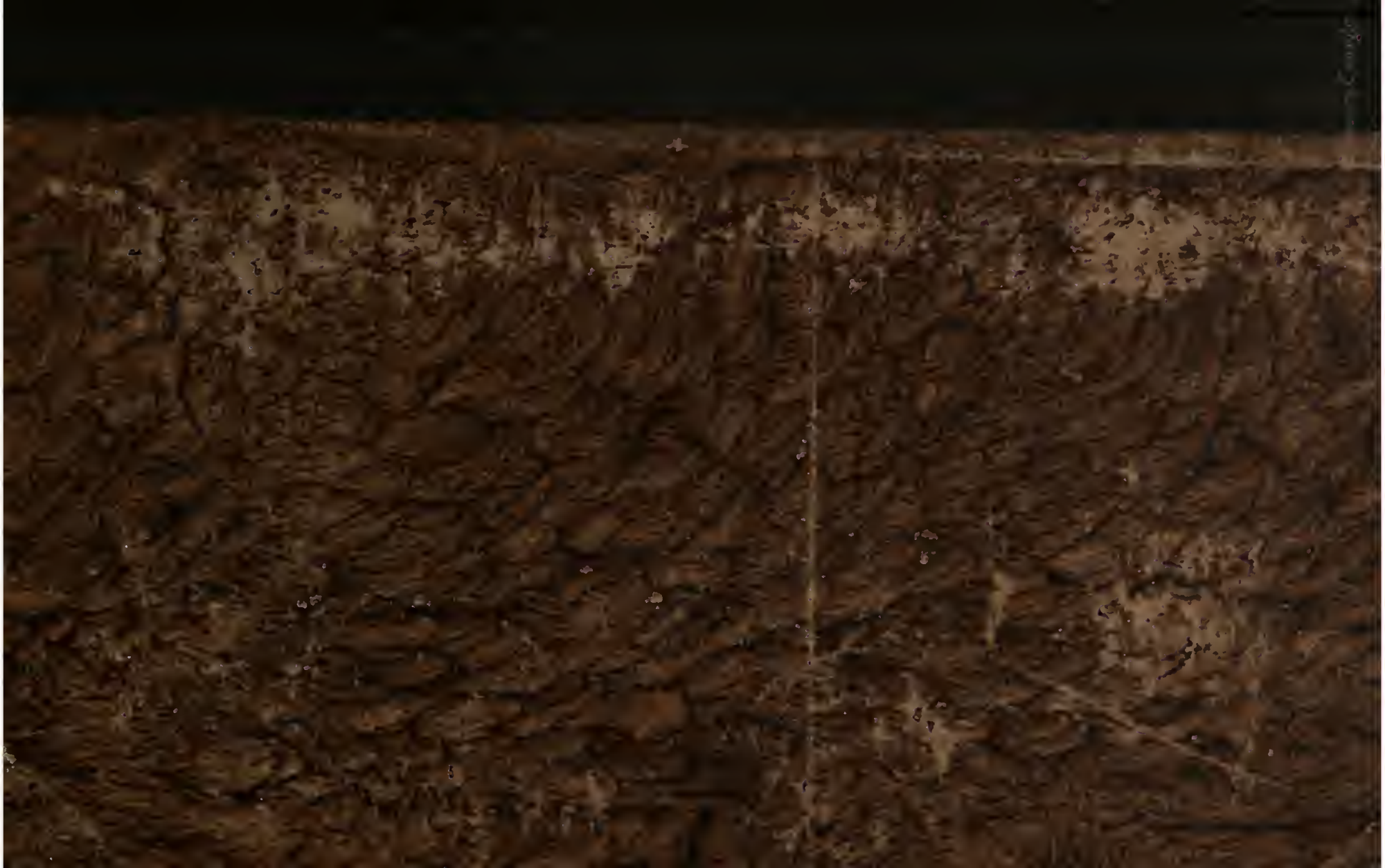
Die Anfangsgeſchwindigkeit betrug 620 m bei einem Geſchoßgewicht von 380 kg und einer Pulverladung von 160 kg prismatiſchem Pulver (mit einem Kanal); der Gasdruck betrug etwa 2650 kg pro Quadratcentimeter. Das Pulver war nach Angaben des Generals Hontoria in der Fabrik der Sociedad de Santa Bárbara en Lugones (Oviedo) gefertigt; mit einem deutſchen Pulver von Cöln will man bei gleichem Gasdruck im Mittel nur 592 m Anfangsgeſchwindigkeit erzielt haben.

Demnächſt ſollten Schießverſuche mit 32 cm Kanonen ſtattfinden, die ebenfalls der Staatsfabrik in Trubia entſtammen und welche Geſchoſſe von 480 kg Gewicht verfeuern werden. Die Pulverladung beträgt 240 kg. Man erwartet eine Anfangsgeſchwindigkeit von 625 m und das Durchſchlagen einer Eiſenplatte von 0,75 m, während erſtgenanntes Geſchütz nur 0,66 m Eiſen durchſchlug.

23.

Rußland. Ueber die Munitionsausrüstung der russischen Feld-Artillerie giebt die Rivista di Artiglieria e Genio folgende Tabelle:

		Granaten	Schrapnels	Kartätschen	Summe	Kartuschen	Schlagröhren
Kavalleriegeschütz (6 Geschütze pro Batterie)	In der Geschützprotze	7	10	3	20	23	25
	Im Munitions-Vorderwagen	12	10	3	25	25	70
	Im Munitions-Hinterwagen	15	15	—	30	30	—
	Insgesammt pro Geschütz	61	60	9	130	133	165
	" " Batterie	366	360	54	780	798	990
Leichtes Geschütz (8 Geschütze pro Batterie)	In der Geschützprotze	13	15	2	30	30	38
	Im Munitions-Vorderwagen	13	15	2	30	30	102
	Im Hinterwagen der ersten 8 Munitionswagen	25	25	—	50	53	—
	" " " letzten 4 "	25	25	—	50	50	—
	Insgesammt pro Geschütz	70	75	5	150	153	191
	" " Batterie	560	600	40	1200	1224	1528
Batteriegeschütz (8 Geschütze pro Batterie)	In der Geschützprotze	7	9	2	18	18	21
	Im Munitions-Vorderwagen	7	9	2	18	18	59
	Im Hinterwagen der ersten 8 Munitionswagen	12	15	—	27	30	—
	" " " letzten 4 "	15	12	—	27	27	—
	Insgesammt pro Geschütz	48	54	6	108	111	139
	" " Batterie	384	432	48	864	888	1112

Gedruckt in der Königlichen Hofbuchdruckerei von E. S. Mittler & Sohn in Berlin SW., Kochstraße 68—70.

HW 27AJ Y